

(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
2023年10月5日(05.10.2023)



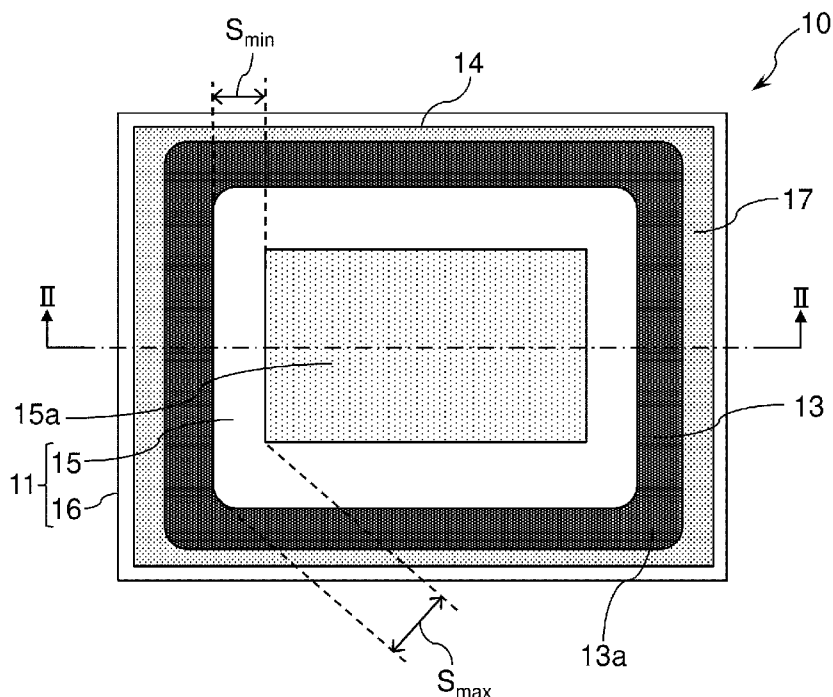
(10) 国際公開番号

WO 2023/190837 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 27/146 (2006.01) *G03F 7/075* (2006.01)
G03F 7/038 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2023/013112
- (22) 国際出願日: 2023年3月30日(30.03.2023)
- (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 2022-060698 2022年3月31日(31.03.2022) JP
- (71) 出願人: 株式会社カネカ (KANEKA CORPORATION) [JP/JP]; 〒5308288 大阪府大阪市北区中之島2-3-18 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 魚住 葵 (UOZUMI, Aoi); 〒5660072 大阪府摂津市鳥飼西5丁目1-1 株式会社カネカ内 Osaka (JP). 沓水 真琴 (KUTSUMIZU, Makoto); 〒5660072 大阪府摂津市鳥飼西5丁目1-1 株式会社カネカ内 Osaka (JP). 木下 大希 (KINOSHITA, Daiki); 〒5660072 大阪府摂津市鳥飼西5丁目1-1 株式会社カネカ内 Osaka (JP). 小川 歩 (OGAWA, Ayumu); 〒5660072 大阪府摂津市鳥飼西5丁目1-1 株式会社カネカ内 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 弁理士法人はるか国際特許事務所 (HARUKA PATENT & TRADEMARK ATTORNEYS); 〒1020085 東京都千代田区六番町3六番町SKビル5階 Tokyo (JP).

(54) Title: SOLID-STATE IMAGING DEVICE AND METHOD FOR MANUFACTURING SAME

(54) 発明の名称: 固体撮像装置及びその製造方法



(57) Abstract: A solid-state imaging device (10) comprises a base member (11), a frame, a frame-like light-blocking member (13), and a transparent substrate (14) in this order. The base member (11) includes a semiconductor substrate (15) in which a pixel area (15a) is provided, and a mounting substrate (16) on which the semiconductor substrate (15) is mounted. The frame is disposed so as to surround the pixel area (15a). When the light-blocking member (13) and the pixel area (15a) are viewed from the transparent substrate (14) side, the minimum spacing



WO 2023/190837 A1

(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, JP, 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, 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:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(S_{min}) between the light-blocking member (13) and the pixel area (15a) is more than 100 μm. When the light-blocking member (13) and the pixel area (15a) are viewed from the transparent substrate (14) side, the maximum spacing (S_{max}) between the light-blocking member (13) and the pixel area (15a) is less than or equal to 1600 μm.

(57) 要約: 固体撮像装置 (10) は、基材 (11)、フレーム、枠状の遮光材 (13) 及び透明基板 (14) をこの順に備える。基材 (11) は、画素エリア (15a) が設けられた半導体基板 (15) と、半導体基板 (15) が搭載される実装基板 (16) とを含む。フレームは、画素エリア (15a) を囲むように配置されている。遮光材 (13) 及び画素エリア (15a) を透明基板 (14) 側から見た場合に、遮光材 (13) と画素エリア (15a) との最小間隔 (S_{min}) は100μm超である。遮光材 (13) 及び画素エリア (15a) を透明基板 (14) 側から見た場合に、遮光材 (13) と画素エリア (15a) との最大間隔 (S_{max}) は1600μm以下である。

明 細 書

発明の名称： 固体撮像装置及びその製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、固体撮像装置及びその製造方法に関する。

背景技術

[0002] CMOSセンサやCCDセンサ等のイメージセンサを構成する固体撮像装置は、デジタルカメラやスマートフォン等に使用されており、近年では、自動車や工場の監視カメラの普及に伴い使用量が増大するとともに、小型化・高精細化がますます要求されてきている。

[0003] 固体撮像装置は、例えば、画素エリアを有する半導体基板とガラス基板とが接着剤で貼り合わされた中空構造を有する。固体撮像装置に強い光が入射すると、発生した迷光により、撮像した画像に光学的ノイズ（詳しくは、フレア、ゴースト等）が発生する場合がある。光学的ノイズの発生を抑制するために、ガラス基板上に遮光材を形成することにより、固体撮像装置の撮像エリア以外への光の侵入を抑制する手法が取られている（例えば、特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：米国特許第10312276号明細書

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかし、特許文献1に記載の技術だけでは、光学的ノイズの発生を抑制しつつ、遮光材の映り込みを抑制することは難しい。

[0006] 本発明は上記課題に鑑みてなされたものであって、その目的は、光学的ノイズの発生を抑制しつつ、遮光材の映り込みを抑制できる固体撮像装置及びその製造方法を提供することである。

課題を解決するための手段

[0007] <本発明の態様>

本発明には、以下の態様が含まれる。

[0008] [1] 基材、フレーム、枠状の遮光材及び透明基板をこの順に備えた固体撮像装置であって、

前記基材は、画素エリアが設けられた半導体基板を含み、

前記フレームは、前記画素エリアを囲むように配置されており、

前記遮光材及び前記画素エリアを前記透明基板側から見た場合に、前記遮光材と前記画素エリアとの最小間隔が $100\mu\text{m}$ 超であり、かつ前記遮光材と前記画素エリアとの最大間隔が $1600\mu\text{m}$ 以下である、固体撮像装置。

[0009] [2] 前記基材は、前記半導体基板が搭載される実装基板を更に含み、

前記フレームは、枠状部材であり、

前記枠状部材は、前記半導体基板を囲むように配置されており、

前記枠状部材と前記遮光材とが、接着剤を介して接着されている、前記 [1] に記載の固体撮像装置。

[0010] [3] 前記フレームは、接着剤の硬化物から構成されており、

前記基材と前記遮光材とが、前記フレームを介して接着されている、前記 [1] に記載の固体撮像装置。

[0011] [4] 前記透明基板の前記基材側の面と前記遮光材の外壁面とがなす角度が、 90° 未満である、前記 [1] ~ [3] のいずれか一つに記載の固体撮像装置。

[0012] [5] 前記遮光材の波長 800nm の光の透過率が、 5% 以下である、前記 [1] ~ [4] のいずれか一つに記載の固体撮像装置。

[0013] [6] 前記遮光材は、黒色顔料又は黒色染料を含む、前記 [1] ~ [5] のいずれか一つに記載の固体撮像装置。

[0014] [7] 前記遮光材の厚みのばらつきが、前記遮光材の平均厚みの 10% 以内である、前記 [1] ~ [6] のいずれか一つに記載の固体撮像装置。

[0015] [8] 前記遮光材の線幅のばらつきが、 $20\mu\text{m}$ 以内である、前記 [1] ~ [7] のいずれか一つに記載の固体撮像装置。

- [0016] [9] 前記遮光材の角部の内周側の形状が、湾曲形状である、前記 [1] ~ [8] のいずれか一つに記載の固体撮像装置。
- [0017] [1 0] 前記遮光材は、感光性組成物の硬化物から構成されている、前記 [1] ~ [9] のいずれか一つに記載の固体撮像装置。
- [0018] [1 1] 前記 [1 0] に記載の固体撮像装置の製造方法であって、
前記透明基板の一方の主面に、フォトリソグラフィーにて前記遮光材を形成する、固体撮像装置の製造方法。

発明の効果

- [0019] 本発明によれば、光学的ノイズの発生を抑制しつつ、遮光材の映り込みを抑制できる固体撮像装置及びその製造方法を提供できる。

図面の簡単な説明

- [0020] [図1]本発明に係る固体撮像装置の一例を示す平面図である。
[図2]図1の | | - | | 線における断面図である。
[図3]図2に示す固体撮像装置の部分拡大断面図である。
[図4]本発明に係る固体撮像装置の他の例を示す部分拡大断面図である。
[図5]本発明に係る固体撮像装置の他の例を示す断面図である。
[図6]本発明に係る固体撮像装置の他の例を示す断面図である。
[図7]フォトマスクの一例を示す部分拡大平面図である。

発明を実施するための形態

- [0021] 以下、本発明の好適な実施形態について詳しく説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。また、本明細書中に記載された学術文献及び特許文献の全てが、本明細書中において参考として援用される。
- [0022] まず、本明細書中で使用される用語について説明する。「ポリシロキサン化合物」は、シロキサン単位 ($\text{Si}-\text{O}-\text{Si}$) を構成要素とするポリシロキサン構造を有する化合物である。ポリシロキサン構造としては、鎖状ポリシロキサン構造（具体的には、直鎖状ポリシロキサン構造、分枝鎖状ポリシロキサン構造等）、及び環状ポリシロキサン構造が挙げられる。「脂環式エポキシ基」とは、脂環式構造を構成する炭素原子のうち、隣接する2個の炭

素原子に酸素原子 1 個が結合して形成される官能基をさし、例えば、3, 4-エポキシシクロヘキシル基等が挙げられる。「アルカリ可溶性基」とは、アルカリと相互作用、又はアルカリと反応することにより、アルカリ性溶液に対する溶解性を高める官能基をさす。「半硬化状態」とは、その後の工程（例えば、加熱工程）によって硬化度を更に高めることが可能な状態をいう。

[0023] 固体撮像装置を構成する各層の「厚み」の数値は、何ら規定していなければ、固体撮像装置を厚み方向に切断した断面の電子顕微鏡画像から無作為に測定箇所を 10 箇所選択し、選択した 10 箇所の測定箇所の厚みを測定して得られた 10 個の測定値の算術平均値である。

[0024] 層状物（より具体的には、透明基板等）の「主面」とは、層状物の厚み方向に直交する面をさす。

[0025] 以下、化合物名の後に「系」を付けて、化合物及びその誘導体を包括的に総称する場合がある。また、化合物名の後に「系」を付けて重合体名を表す場合には、重合体の繰り返し単位が化合物又はその誘導体に由来することを意味する。また、アクリル及びメタクリルを包括的に「(メタ)アクリル」と総称する場合がある。また、アクリロイル及びメタクリロイルを包括的に「(メタ)アクリロイル」と総称する場合がある。本明細書に例示の成分や官能基等は、特記しない限り、単独で用いてもよく、2 種以上を併用してもよい。

[0026] 以下の説明において参照する図面は、理解しやすくするために、それぞれの構成要素を主体に模式的に示しており、図示された各構成要素の大きさ、個数、形状等は、図面作成の都合上から実際とは異なる場合がある。また、説明の都合上、後に説明する図面において、先に説明した図面と同一構成部分については、同一符号を付して、その説明を省略する場合がある。

[0027] <第 1 実施形態：固体撮像装置>

本発明の第 1 実施形態に係る固体撮像装置は、基材、フレーム、枠状の遮光材及び透明基板をこの順に備える。基材は、画素エリアが設けられた半導

体基板を含む。フレームは、画素エリアを囲むように配置されている。第1実施形態では、遮光材及び画素エリアを透明基板側から見た場合に、遮光材と画素エリアとの最小間隔が $100\mu\text{m}$ 超である。また、第1実施形態では、遮光材及び画素エリアを透明基板側から見た場合に、遮光材と画素エリアとの最大間隔が $1600\mu\text{m}$ 以下である。

[0028] 上記「最小間隔」とは、遮光材及び画素エリアを透明基板側から見た場合に、遮光材の内周と画素エリアの外周との間隔のうち、最小の間隔を意味する。上記「最大間隔」とは、遮光材及び画素エリアを透明基板側から見た場合に、遮光材の内周と画素エリアの外周との間隔のうち、最大の間隔を意味する。

[0029] 以下、遮光材及び画素エリアを透明基板側から見た場合における、遮光材と画素エリアとの最小間隔を、「最小間隔 S_{min} 」又は「 S_{min} 」と記載することがある。また、遮光材及び画素エリアを透明基板側から見た場合における、遮光材と画素エリアとの最大間隔を、「最大間隔 S_{max} 」又は「 S_{max} 」と記載することがある。

[0030] 第1実施形態に係る固体撮像装置は、光学的ノイズの発生を抑制しつつ、遮光材の映り込みを抑制できる。その理由は、以下のように推測される。

[0031] 第1実施形態に係る固体撮像装置は、 S_{max} が $1600\mu\text{m}$ 以下であるため、撮像エリア以外への光の侵入が遮光材により効果的に抑制される。これにより、迷光の画素エリアへの入射が抑制されるため、第1実施形態に係る固体撮像装置によれば、光学的ノイズの発生を抑制できる。

[0032] また、第1実施形態に係る固体撮像装置では、 S_{min} が $100\mu\text{m}$ 超であるため、遮光材及び画素エリアを透明基板側から見た場合において、遮光材と画素エリアとの間隔が十分に設けられている。よって、第1実施形態に係る固体撮像装置によれば、遮光材の画像への映り込みを抑制できる。

[0033] 第1実施形態において、固体撮像装置の生産性を向上させるためには、 S_{min} が $101\mu\text{m}$ 以上であることが好ましく、 $120\mu\text{m}$ 以上であることがより好ましく、 $150\mu\text{m}$ 以上であることが更に好ましく、 $200\mu\text{m}$ 以上で

あることが更により好ましく、 $300\mu\text{m}$ 以上であることが特に好ましい。

[0034] 第1実施形態において、光学的ノイズの発生をより抑制するためには、 S_{max} が $1550\mu\text{m}$ 以下であることが好ましく、 $1500\mu\text{m}$ 以下であることがより好ましく、 $1450\mu\text{m}$ 以下であることが更により好ましく、 $1400\mu\text{m}$ 以下であることが更により好ましく、 $1300\mu\text{m}$ 以下、 $1200\mu\text{m}$ 以下、 $1100\mu\text{m}$ 以下、 $1000\mu\text{m}$ 以下、 $900\mu\text{m}$ 以下、 $800\mu\text{m}$ 以下、 $700\mu\text{m}$ 以下又は $600\mu\text{m}$ 以下であってもよい。

[0035] なお、第1実施形態において、 S_{min} と S_{max} とは、異なる値であっても、同じ値であってもよい。

[0036] [固体撮像装置の構成]

以下、第1実施形態に係る固体撮像装置の構成例について、適宜図面を参照しながら説明する。参照する図1は、第1実施形態に係る固体撮像装置の一例を示す平面図（詳しくは、遮光材及び画素エリアを透明基板側から見た平面図）である。参照する図2は、図1の $||-||$ 線における断面図である。参照する図3は、図2に示す固体撮像装置の部分拡大断面図である。

[0037] 図2に示すように、固体撮像装置10は、基材11、枠状部材12（フレーム）、枠状の遮光材13及び透明基板14をこの順に備える積層体である。基材11は、画素エリア15aが設けられた半導体基板15と、半導体基板15が搭載される実装基板16とを含む。枠状部材12は、画素エリア15a及び半導体基板15を囲むように配置されている。半導体基板15と実装基板16とは、金属製のワイヤ18を介して電氣的に接続されている。実装基板16の半導体基板15側とは反対側の面には、はんだボール19（外部接続端子）が形成されている。

[0038] 図1に示すように、固体撮像装置10では、遮光材13及び画素エリア15aを透明基板14側から見た場合に、遮光材13と画素エリア15aとの最小間隔 S_{min} が $100\mu\text{m}$ 超である。また、固体撮像装置10では、遮光材13及び画素エリア15aを透明基板14側から見た場合に、遮光材13と画素エリア15aとの最大間隔 S_{max} が $1600\mu\text{m}$ 以下である。

- [0039] 図2に示すように、枠状部材12と遮光材13とは、接着剤層17（接着剤）を介して接着されている。接着剤層17は、遮光材13の外壁面と遮光材13の基材11側の端面の一部とを被覆し、かつ遮光材13を囲うように配置されている。
- [0040] 基材11、枠状部材12、接着剤層17及び透明基板14で囲まれた内部空間Zは、密閉された空間であってもよい。この場合、枠状部材12及び接着剤層17が、有効画素領域への湿気やダストの進入を防ぐ隔壁として機能する。
- [0041] 画素エリア15aの形状及び寸法は、特に限定されない。図1に示すように、画素エリア15aの形状が矩形の場合、画素エリア15aの一辺の長さは、例えば1mm以上100mm以下であり、好ましくは2mm以上80mm以下であり、より好ましくは3mm以上50mm以下である。
- [0042] 遮光材13の形状は、枠状である限り、特に限定されない。図1及び図2では、枠状の一例として、四角筒状の構造を有する遮光材13が示されているが、例えば、円筒状の構造を有する遮光材であってもよく、四角筒状以外の多角筒状の構造を有する遮光材であってもよい。
- [0043] 遮光材13が多角筒状構造を有する場合、冷熱衝撃試験で評価される信頼性に優れる固体撮像装置を得るためには、遮光材13の角部13a（図1参照）の内周側の形状が、湾曲形状であることが好ましい。遮光材13の角部13aの内周側の形状が湾曲形状であると、冷熱衝撃試験時において角部13aへの応力集中が緩和され、遮光材13の剥離やクラックを低減できる。冷熱衝撃試験で評価される信頼性により優れる固体撮像装置を得るためには、遮光材13の角部13aの内周側の曲率半径が、0.1mm以上1.0mm以下であることが好ましく、0.2mm以上1.0mm以下であることがより好ましく、0.3mm以上1.0mm以下であることが更に好ましい。
- [0044] 冷熱衝撃試験で評価される信頼性に更に優れる固体撮像装置を得るためには、遮光材13の角部13aの内周側及び外周側の形状が、いずれも湾曲形状であることが好ましい。この場合、角部13aの内周側及び外周側の曲率

半径は、同じ値であっても、異なる値であってもよい。角部13aの外周側の曲率半径の好ましい範囲は、上記角部13aの内周側の曲率半径の好ましい範囲と同じである。

[0045] 光学的ノイズの発生をより抑制するためには、画素エリア15aから透明基板14までの高さH（図2参照）が、 $5000\mu\text{m}$ 以下であることが好ましく、 $4000\mu\text{m}$ 以下であることがより好ましい。なお、画素エリア15aから透明基板14までの高さHは、透明基板14の基材11側の面14aと画素エリア15aの表面との間隔である。以下、画素エリアから透明基板までの高さを、単に「高さH」と記載することがある。透明基板14とワイヤ18との接触を抑制するためには、高さHは、 $2000\mu\text{m}$ 以上であることが好ましく、 $3000\mu\text{m}$ 以上であることがより好ましい。

[0046] 冷熱衝撃試験で評価される信頼性に優れる固体撮像装置を得るためには、遮光材13の厚みT（図3参照）は、 $100\mu\text{m}$ 以下であることが好ましく、 $80\mu\text{m}$ 以下であることがより好ましく、 $50\mu\text{m}$ 以下であることが更に好ましい。なお、遮光材13の厚みTは、透明基板14の基材11側の面14aを基準としたときの遮光材13の高さである。光学的ノイズの発生をより抑制するためには、遮光材13の厚みTは、 $1\mu\text{m}$ 以上であることが好ましく、 $5\mu\text{m}$ 以上であることがより好ましく、 $10\mu\text{m}$ 以上であることが更に好ましい。

[0047] 光学的ノイズの発生をより抑制するためには、遮光材13の厚みTのばらつきが、遮光材13の平均厚みの20%以内であることが好ましく、遮光材13の平均厚みの10%以内であることがより好ましい。遮光材13の厚みTのばらつきの下限は、特に限定されず、0%であってもよい。遮光材の厚みのばらつき（厚みばらつき）の測定方法は、後述する実施例と同じ方法又はそれに準ずる方法である。

[0048] 固体撮像装置の更なる小型化を図りつつ、光学的ノイズの発生をより抑制するためには、遮光材13の線幅W（図3参照）は、 $50\mu\text{m}$ 以上 $4000\mu\text{m}$ 以下であることが好ましく、 $100\mu\text{m}$ 以上 $3000\mu\text{m}$ 以下であるこ

とがより好ましい。なお、本明細書において、「遮光材の線幅」は、遮光材における基材側端面の線幅である。

[0049] 光学的ノイズの発生をより抑制するためには、遮光材13の線幅 W のばらつきは、 $30\mu\text{m}$ 以内であることが好ましく、 $20\mu\text{m}$ 以内であることがより好ましい。遮光材13の線幅 W のばらつきの下限は、特に限定されず、 $0\mu\text{m}$ であってもよい。なお、本明細書において、「遮光材の線幅のばらつき（線幅ばらつき）」は、遮光材の線幅の最大値から遮光材の線幅の最小値を引いた値である。例えば、平面視多角形状の遮光材の線幅のばらつきは、無作為に選択した一辺において、線幅の最大値から線幅の最小値を引いた値である。遮光材の線幅のばらつきの測定方法は、後述する実施例と同じ方法又はそれに準ずる方法である。

[0050] 光学的ノイズの発生をより抑制するためには、遮光材13の波長 800nm の光の透過率が、 5% 以下であることが好ましく、 4% 以下であることがより好ましく、 3% 以下であることが更に好ましい。遮光材13の波長 800nm の光の透過率の下限は、特に限定されず、 0% であってもよい。遮光材13が黒色顔料又は黒色染料を含む場合、遮光材13の波長 800nm の光の透過率が低くなる傾向がある。よって、光学的ノイズの発生をより抑制するためには、遮光材13が黒色顔料又は黒色染料を含むことが好ましい。

[0051] 冷熱衝撃試験で評価される信頼性に優れる固体撮像装置を得るためには、透明基板14の基材11側の面14aと遮光材13の外壁面13bとがなす角 TA （図3参照）の角度が、 90° 未満であることが好ましく、 85° 以下であることがより好ましい。なお、以下の説明において、透明基板の基材側の面と遮光材の外壁面とがなす角（図3では角 TA ）の角度を「テーパ角」と記載することがある。テーパ角が 90° 未満である場合、遮光材13と枠状部材12（又は基材11）とを接着剤で接着する際に、遮光材13の外壁面13bと透明基板14との間に接着剤を充填できるため、アンカー効果により信頼性が向上する。透明基板14と遮光材13との密着性を高めるためには、テーパ角は、 60° 以上であることが好ましい。

- [0052] なお、遮光材 13 の断面のテーパ形状は、図 3 のような直線形状でなくてもよく、図 4 の様に湾曲した形状でもよい。遮光材 13 の断面のテーパ形状が湾曲した形状である場合、遮光材 13 の外周側における厚み方向の両端を結ぶ仮想面 VP (図 4 参照) と、透明基板 14 の基材 11 側の面 14 a とがなす角 TA の角度を、テーパ角とする。
- [0053] 以上、第 1 実施形態に係る固体撮像装置の構成例について説明したが、第 1 実施形態に係る固体撮像装置は、上記構成例に限定されない。例えば、第 1 実施形態に係る固体撮像装置は、図 2 に示す構成から枠状部材を除いた構造を有してもよい。この場合、接着剤層 17 がフレームとなる。
- [0054] また、第 1 実施形態に係る固体撮像装置は、図 5 に示すようなチップサイズパッケージ型 (CSP 型) の固体撮像装置 50 であってもよく、図 6 に示す構造を有する固体撮像装置 100 であってもよい。
- [0055] 図 5 に示す固体撮像装置 50 は、上述した固体撮像装置 10 で使用されていた枠状部材 12 を備えておらず、接着剤の硬化物から構成される接着剤層 51 をフレームとして備える。固体撮像装置 50 では、基材 11 と遮光材 13 とが、接着剤層 51 を介して接着されている。また、固体撮像装置 50 は、上述した固体撮像装置 10 で使用されていた実装基板 16 を備えていない。固体撮像装置 50 では、半導体基板 15 が基材 11 となるため、上述した固体撮像装置 10 で使用されていたワイヤ 18 が不要となる。固体撮像装置 50 は、CSP 型の構造とすることで、装置を小型化できるところに利点がある。固体撮像装置 50 は、実装基板を持たないため、半導体基板 15 とはんだボール 19 とを別途電氣的に接続する必要がある。電氣的に接続する方法としては、特に限定されず、例えば Si 貫通電極 (through-silicon via) 等の公知の手段により接続することができる。固体撮像装置 50 において、光学的ノイズの発生をより抑制するためには、高さ H は、 $120\mu\text{m}$ 以下であることが好ましく、 $100\mu\text{m}$ 以下であることがより好ましく、 $60\mu\text{m}$ 以下であることが更に好ましい。また、固体撮像装置 50 において、透明基板 14 に付着した異物の映り込みを抑制するためには

、高さHは、 $30\mu\text{m}$ 以上であることが好ましい。固体撮像装置50のその他の点は、上述した固体撮像装置10と同じである。

[0056] 図6に示す固体撮像装置100は、固体撮像装置50と同様に、枠状部材12を備えておらず、接着剤層51をフレームとして備えている。また、固体撮像装置100は、固体撮像装置10と同様に、基材11が半導体基板15及び実装基板16を含む。固体撮像装置100では、半導体基板15と遮光材13とが接着剤層51を介して接着されており、接着剤層51の外周側の領域（ワイヤ18を含む領域）が封止樹脂101で封止されている。封止樹脂101としては、特に限定されないが、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、シリコン樹脂等の熱硬化性樹脂が好ましく、樹脂の強靱性や耐熱性の観点からエポキシ樹脂が特に好ましい。光学的ノイズの低減の観点から、封止樹脂101は、黒色に着色されていることが好ましい。固体撮像装置100において、光学的ノイズの発生をより抑制するためには、高さHは、 $200\mu\text{m}$ 以下であることが好ましく、 $150\mu\text{m}$ 以下であることがより好ましい。また、固体撮像装置100において、透明基板14に付着した異物の映り込みを抑制するためには、高さHは、 $15\mu\text{m}$ 以上であることが好ましく、 $30\mu\text{m}$ 以上であることがより好ましい。固体撮像装置100のその他の点は、上述した固体撮像装置10と同じである。

[0057] [固体撮像装置の要素]

次に、第1実施形態に係る固体撮像装置の要素について説明する。

[0058] (透明基板14)

透明基板14としては、例えば、ガラス基板、透明プラスチック基板（より具体的には、アクリル樹脂基板、ポリカーボネート基板等）等を用いることができ、信頼性の観点からガラス基板が好ましい。ガラスの種類は特に限定されないが、石英ガラス、ホウケイ酸ガラス、無アルカリガラス等が挙げられる。透明基板14の厚みは、例えば $50\mu\text{m}$ 以上 $2000\mu\text{m}$ 以下である。

[0059] 必要に応じて透明基板14の表面に、赤外線反射膜（又は赤外線カットフ

ィルター)、反射防止膜(ARコート)、無反射膜、保護膜、強化膜、遮蔽膜、導電膜、帯電防止膜、ローパスフィルター、ハイパスフィルター、バンドパスフィルター等の機能をもつ被覆膜が形成されていてもよい。特に、反射防止膜や赤外線反射膜(又は赤外線カットフィルター)は、撮影画像の光学的ノイズがより低減するため好ましい。

[0060] 特に、被覆膜として反射防止膜を使用する場合には、 TiO_2 、 Nb_2O_5 、 Ta_2O_5 、 CaF_2 、 SiO_2 、 Al_2O_3 、 MgS_2 、 ZrO_2 、 NiO 及び MgF_2 からなる群より選ばれる1種以上の無機材料を含む多層の反射防止膜を使用することが好ましい。

[0061] これらの被覆膜は、透明基板14の一方の主面又は両主面に設ける事ができる。両主面に設ける場合は、被覆膜の種類は同じものであっても異なるものであってもよい。一方の主面に同じ機能を有する異種の被覆膜を積層させることも可能である。また、一方の主面に異なる機能を有する異種の被覆膜を積層させることも可能である。積層数についても特に限定されず、数層から数十層の多層にすることができる。

[0062] (遮光材13)

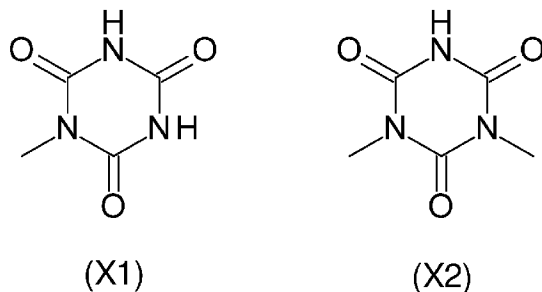
遮光材13の材料としては、例えば、クロム等の金属や黒色樹脂が挙げられる。安価に形成できる点から黒色樹脂が好ましく、黒色樹脂としては、フォトリソグラフィーによりパターンニングすることで線幅や厚みを容易に制御できる感光性樹脂(詳しくは、黒色の感光性樹脂)が好ましい。つまり、遮光材13は、パターンニング性の観点から、感光性組成物の硬化物から構成されていることが好ましく、光学的ノイズの低減及びパターンニング性の観点から、黒色の着色剤を含む感光性組成物の硬化物から構成されていることがより好ましい。

[0063] 次に、遮光材13の材料として使用可能な感光性組成物について説明する。遮光材13の材料として使用可能な感光性組成物としては、例えば、重合性基を有する硬化性化合物と光重合開始剤とを含有し、かつアルカリ可溶性を有する感光性組成物が挙げられる。重合性基としては、エポキシ基、オキ

セタニル基、ビニルエーテル基、アルコキシシリル基等のカチオン重合性基や、ラジカル重合可能な不飽和結合を有するラジカル重合性基等が挙げられる。感光性組成物の保存安定性の観点から、カチオン重合性基としては、グリシジル基、脂環式エポキシ基及びオキシセタニル基からなる群より選択される1種以上が好ましく、グリシジル基及び脂環式エポキシ基からなる群より選択される1種以上がより好ましい。ラジカル重合性基の具体例としては、(メタ)アクリロイル基、ビニル基等が挙げられる。重合性基を有する硬化性化合物は、1分子中に、カチオン重合性基とラジカル重合性基の両方を有していてもよく、いずれか一方のみを有していてもよい。また、カチオン重合性基を有する化合物と、ラジカル重合性基を有する化合物とを併用してもよい。

[0064] また、感光性組成物は、アルカリ可溶性基を有する化合物を含有する。アルカリ可溶性基としては、下記化学式(X1)で表される1価の有機基(以下、「X1基」と記載することがある)、下記化学式(X2)で表される2価の有機基(以下、「X2基」と記載することがある)、フェノール性水酸基、及びカルボキシ基からなる群より選択される1種以上が好ましい。なお、X1基は、N-モノ置換イソシアヌル酸由来の1価の有機基である。また、X2基は、N,N'-ジ置換イソシアヌル酸由来の2価の有機基である。

[0065] [化1]



[0066] 耐熱性に優れた遮光材13を形成するためには、アルカリ可溶性基としては、X1基及びX2基からなる群より選択される1種以上が好ましい。

[0067] 耐熱性に優れた遮光材13を形成するためには、感光性組成物が、硬化性

化合物としてポリシロキサン化合物を含有することが好ましく、感光性組成物が、硬化性化合物として環状ポリシロキサン構造を有するポリシロキサン化合物を含有することがより好ましい。ポリシロキサン化合物を含有する感光性組成物としては、例えば、国際公開第2023/008534号に記載された、ポリシロキサン化合物（詳しくは、1分子中に重合性基とアルカリ可溶性基とを有するポリシロキサン化合物）及び着色剤を含有する第2現像性組成物が挙げられる。光学的ノイズの発生をより抑制する観点から、遮光材13を形成するための感光性組成物に含まれる着色剤としては、黒色顔料又は黒色染料が好ましく、黒色顔料がより好ましく、カーボンブラックが更に好ましい。

[0068] 光学的ノイズの発生を更に抑制するためには、感光性組成物中の着色剤の量が、硬化性化合物100重量部に対して、3重量部以上であることが好ましく、4重量部以上であることがより好ましく、5重量部以上であることが更に好ましい。フォトリソグラフィーによるパターンニング性を高めるためには、感光性組成物中の着色剤の量が、硬化性化合物100重量部に対して、10重量部以下であることが好ましい。

[0069] (半導体基板15)

半導体基板15の材料としては、例えば、シリコンウエハーが用いられる。半導体基板15には、受光素子としてフォトダイオードが多数形成されており、フォトダイオード上にはカラーフィルター層やマイクロレンズが形成されている。上記受光素子が形成されている領域が画素エリア15aである。半導体基板15の厚みは、例えば50 μ m以上800 μ m以下である。

[0070] (実装基板16)

実装基板16としては、例えば、ポリイミド、ポリエステル、エポキシ樹脂、ビスマレイミドトリアジン樹脂、フェノール樹脂等の有機物；紙やガラス繊維不織布等に上記有機物を含浸させて加熱硬化させた構造物；アルミナ、窒化アルミニウム、酸化ベリリウム、窒化ケイ素等のセラミック等を材料とする基板が挙げられ、これらの中でも、ガラスエポキシ基板、セラミック

基板が好ましい。実装基板 16 の表面や内部には、金属配線パターンや金属バンプを有する回路が形成されている。

[0071] (枠状部材 12)

枠状部材 12 の材料としては、熱硬化性樹脂（例えば、エポキシ樹脂等）やセラミック等を用いることができる。枠状部材 12 は、実装基板 16 と接着剤であらかじめ接着されていてもよいし、実装基板 16 上にモールド成形等で成形されていてもよい。

[0072] (接着剤層 17 及び接着剤層 51)

接着剤層 17 及び接着剤層 51 は、接着剤の硬化物から構成される。接着剤層 17 及び接着剤層 51 の材料となる接着剤としては、例えば、熱硬化型接着剤（より詳しくは、エポキシ系接着剤等）、紫外線硬化型接着剤（より詳しくは、アクリル系接着剤等）等が挙げられる。なお、「エポキシ系接着剤」とは、エポキシ基を有する化合物（例えば、1 分子中に少なくとも 2 つのエポキシ基を含有する化合物）を主剤として含む接着剤をさす。また、「アクリル系接着剤」とは、(メタ)アクリル酸若しくはその誘導体（より具体的には、(メタ)アクリル酸エステル等）、又は(メタ)アクリル酸若しくはその誘導体の重合体を主成分とする接着剤を意味する。

[0073] 遮光材 13 と枠状部材 12（又は基材 11）との接着性を高めるためには、接着剤層 17 及び接着剤層 51 の材料となる接着剤としては、エポキシ系接着剤が好ましい。遮光材 13 と枠状部材 12（又は基材 11）との接着性をより高めるためには、エポキシ系接着剤の主剤としては、エポキシ基を 2 個以上有する芳香族エポキシ化合物が好ましく、ビスフェノール系ジグリシジルエーテル（より具体的には、ビスフェノール A ジグリシジルエーテル、ビスフェノール F ジグリシジルエーテル、ビスフェノール S ジグリシジルエーテル等）がより好ましく、ビスフェノール A ジグリシジルエーテルが更に好ましい。遮光材 13 と枠状部材 12（又は基材 11）との接着性をより高めるためには、エポキシ系接着剤の硬化剤としては、イミダゾール系硬化剤が好ましい。

[0074] [固体撮像装置の好ましい態様]

光学的ノイズの発生を抑制しつつ、遮光材の映り込みを抑制できる上、冷熱衝撃試験で評価される信頼性に優れる固体撮像装置を得るためには、第1実施形態に係る固体撮像装置板は、下記条件1を満たすことが好ましく、下記条件2を満たすことがより好ましく、下記条件3を満たすことが更に好ましく、下記条件4を満たすことが更に好ましい。

条件1：テーパー角が90°未満であり、かつ遮光材の角部の内周側の形状が湾曲形状である。

条件2：上記条件1を満たし、かつ遮光材の波長800nmの光の透過率が、5%以下である。

条件3：上記条件2を満たし、かつ遮光材の厚みのばらつきが、遮光材の平均厚みの10%以内である。

条件4：上記条件3を満たし、かつ遮光材の線幅のばらつきが、20μm以内である。

[0075] <第2実施形態：固体撮像装置の製造方法>

次に、本発明の第2実施形態に係る固体撮像装置の製造方法について説明する。第2実施形態に係る固体撮像装置の製造方法は、上述した第1実施形態に係る固体撮像装置の好適な製造方法である。以下の説明において、第1実施形態と重複する内容については、その説明を省略する場合がある。

[0076] 第2実施形態に係る固体撮像装置の製造方法では、透明基板の一方の主面に、感光性組成物を用いてフォトリソグラフィーにより遮光材を形成する。透明基板の一方の主面において、フォトリソグラフィーにて感光性組成物をパターン化する方法は、特に限定されず、例えば、国際公開第2023/008534号に記載された方法や、国際公開第2022/210797号に記載された方法を採用することができる。なお、第1実施形態に係る固体撮像装置の遮光材は、スクリーン印刷機やディスペンサー等の塗布手段を用いて形成されてもよい。

[0077] 以下、第2実施形態に係る固体撮像装置の製造方法の一例が備える各工程

について説明する。

[0078] [塗膜形成工程]

まず、感光性組成物を透明基板上に塗布し、感光性組成物から構成される膜（塗膜）を形成する。この際の塗布方法は、特に限定されず、例えば、スピンコート法、スリットコート法等の一般的な塗布方法を使用できる。次いで、塗膜を加熱して、塗膜中の溶媒を除去する。塗膜の加熱温度は適宜設定され得るが、好ましくは60℃以上200℃以下である。

[0079] [露光工程]

次いで、所定の位置に複数の透光領域が形成されたフォトマスクを塗膜上に配置し、塗膜に光を照射する。これにより、透光領域の下部に位置する塗膜のみが露光され、光硬化反応が進行する。透光領域の細線の幅を変更することにより、上述した S_{min} 及び S_{max} を調整できる。露光の際の積算露光量は特に制限されないが、好ましくは $1\text{ mJ}/\text{cm}^2$ 以上 $20000\text{ mJ}/\text{cm}^2$ 以下であり、より好ましくは $1000\text{ mJ}/\text{cm}^2$ 以上 $15000\text{ mJ}/\text{cm}^2$ 以下である。

[0080] 露光後、必要に応じて所定の温度でベイクを行い、塗膜の半硬化状態を維持しつつ硬化反応を進めることもできる。

[0081] [現像工程]

次いで、露光後の塗膜を現像する。塗膜の現像方法は特に限定されない。例えば、浸漬法又はスプレー法により塗膜にアルカリ現像液を接触させ、非露光部を溶解及び除去することにより、透明基板上の塗膜が半硬化状態でパターン化されて、半硬化状態の遮光材が複数個設けられた透明基板（以下、「試料1」と記載することがある）が得られる。アルカリ現像液は、一般に使用されるものを特に限定なく使用できる。アルカリ現像液の具体例としては、テトラメチルアンモニウムヒドロキシド（TMAH）水溶液、コリン水溶液等の有機アルカリ水溶液；水酸化カリウム水溶液、水酸化ナトリウム水溶液、炭酸カリウム水溶液、炭酸ナトリウム水溶液、炭酸リチウム水溶液等の無機アルカリ水溶液等が挙げられる。露光部と非露光部とのコントラスト

を高める観点から、アルカリ濃度は、25重量%以下が好ましく、10重量%以下がより好ましく、5重量%以下が更に好ましい。溶解速度の調整等を目的として、アルカリ現像液にアルコールや界面活性剤が配合されていてもよい。また、塗膜にアルカリ現像液を接触させた後に、塗膜を水洗してもよい。塗膜を水洗する場合、水洗後に、塗膜の表面の水分を圧縮空気で除去することが好ましい。塗膜の現像時間（例えば、現像液に浸漬する時間）を変更することで、上述したテーパ角を調整できる。

[0082] [遮光材付き透明基板形成工程]

次いで、試料1を、例えば温度150℃以上250℃以下の条件で加熱することにより、遮光材を硬化させる。これにより、感光性組成物の硬化物から構成される遮光材が複数個設けられた透明基板（以下、「試料2」と記載することがある）を得る。次いで、ダイシングブレードを用いて、遮光材ごとに試料2を切断することにより、透明基板と、この透明基板の一方の主面に形成された遮光材（1個の遮光材）とを有する積層体（以下、「遮光材付き透明基板」と記載することがある）を得る。

[0083] 上記[塗膜形成工程]から上記[遮光材付き透明基板形成工程]までを、上述した好ましい条件で実施することにより、遮光材の厚みのばらつき及び遮光材の線幅のばらつきを、上述した好ましい範囲内に調整することができる。

[0084] [固体撮像装置形成工程]

次いで、得られた遮光材付き透明基板と基材（又は枠状部材）とを、接着剤を介して積層させた後、接着剤を硬化させる。上記積層の際には、遮光材の基材側端面の少なくとも一部と基材（又は枠状部材）との間に接着剤が介在するように積層する。次いで、基材の透明基板側とは反対側の面にはんだボールを形成し、第1実施形態に係る固体撮像装置を得る。

実施例

[0085] 以下、実施例により本発明を具体的に説明するが、本発明はこれら実施例のみに限定されるものではない。

[0086] <硬化性化合物P1の合成>

40gのジアリルイソシアヌレートと29gのジアリルモノメチルイソシアヌレートと264gの1,4-ジオキサンとを混合した混合物に、白金-ビニルシロキサン錯体のキシレン溶液（ユミコアプレシヤスメタルズ・ジャパン社製「Pt-VTSC-3X」、白金を3重量%含有する溶液）143 μ Lを加えて溶液S1を得た。また、別途、1,3,5,7-テトラヒドロジェン-1,3,5,7-テトラメチルシクロテトラシロキサン88gをトルエン176gに溶解させて溶液S2を得た。

[0087] そして、酸素を3体積%含有する窒素雰囲気下、溶液S2を温度105 $^{\circ}$ Cに加熱した状態で、溶液S2に溶液S1を3時間かけて滴下し、滴下終了後、温度105 $^{\circ}$ Cに保持しつつ30分間攪拌して、溶液S3を得た。なお、得られた溶液S3に含まれる化合物のアルケニル基の反応率を、 $^1\text{H-NMR}$ で測定したところ、当該反応率は95%以上であった。

[0088] また、別途、1-ビニル-3,4-エポキシシクロヘキサン62gをトルエン62gに溶解させて溶液S4を得た。

[0089] そして、酸素を3体積%含有する窒素雰囲気下、溶液S3を温度105 $^{\circ}$ Cに加熱した状態で、溶液S3に、溶液S4を1時間かけて滴下し、滴下終了後、温度105 $^{\circ}$ Cに保持しつつ30分間攪拌して、溶液S5を得た。なお、得られた溶液S5に含まれる化合物のアルケニル基の反応率を、 $^1\text{H-NMR}$ で測定したところ、当該反応率は95%以上であった。

[0090] 次いで、溶液S5を冷却した後、溶液S5から溶媒（トルエン、キシレン及び1,4-ジオキサン）を減圧留去し、固形分を得た。次いで、得られた固形分にプロピレングリコール1-モノメチルエーテル2-アセタートを加えて、硬化性化合物P1を含む溶液SP1（硬化性化合物P1の濃度：70重量%）を得た。硬化性化合物P1は、1分子中に複数個のカチオン重合性基（具体的には脂環式エポキシ基）と複数個のアルカリ可溶性基（具体的にはX2基）とを有し、かつ主鎖に環状ポリシロキサン構造を有するポリシロキサン化合物であった。

[0091] <感光性組成物の調製>

100 gの溶液SP1（上記手順で調製した溶液SP1）と、15 gの3', 4'-エポキシシクロヘキシルメチル3, 4-エポキシシクロヘキサンカルボキシレート（ダイセル社製「セロキサイド（登録商標）2021P」）と、21 gの光カチオン重合開始剤（ADEKA社製「SP-606」）と、1.5 gの9, 10-ジプロポキシアントラセンと、4 gのカーボンブラック（三菱ケミカル社製「MA100」）とを混合した後、プロピレングリコール1-モノメチルエーテル2-アセタートを用いて、塗布に適した粘度に調整し、感光性組成物PS1を得た。

[0092] <遮光材付き透明基板及び固体撮像装置の作製>

以下、実施例1～28、比較例1及び比較例2の遮光材付き透明基板の作製方法、並びに実施例1～28、比較例1及び比較例2の固体撮像装置の作製方法について説明する。

[0093] [実施例2]

(塗膜形成工程)

透明基板としてのガラス基板（厚み：0.7 mm）上に、スピンコーターにより感光性組成物PS1を塗布し、ガラス基板上に感光性組成物PS1から構成される塗膜が形成された第1の積層体を得た。次いで、温度125℃に加熱したホットプレート上で、第1の積層体を10分間加熱した。

[0094] (露光工程)

次いで、手動露光機（大日本科研社製「MA-1300」、ランプ：高圧水銀ランプ）を用いて、図7に示すフォトマスク200（透光領域201を有するフォトマスク200）を通して、積算露光量10000 mJ/cm²の条件で、加熱後の第1の積層体の塗膜に光を照射することにより、塗膜を露光（詳しくは、ソフトコンタクト露光）した。使用したフォトマスク200は、透光領域201を格子状に複数有していた。透光領域201の寸法については、長手方向（図7の左右方向）の長さL₁が15.6 mmであり、短手方向（図7の上下方向）の長さL₂が11 mmであった。また、透光領域20

1の線幅については、短手方向に延びる細線の線幅 W_1 （以下、単に「線幅 W_1 」と記載する）が $2450\mu\text{m}$ であり、長手方向に延びる細線の線幅 W_2 （以下、単に「線幅 W_2 」と記載する）が $2150\mu\text{m}$ であった。また、透光領域201の4つの角部の内周側の曲率半径（以下、「フォトマスクの曲率半径」と記載する）は、 0.3mm であった。

[0095]（現像工程）

次いで、露光後の第1の積層体を、温度 95°C に加熱したホットプレート上で10分間加熱した後、温度 25°C の雰囲気下で60秒間放置し、続いて、アルカリ現像液としてのTMAH水溶液（TMAHの濃度：2.38重量％）に60秒間浸漬した。次いで、アルカリ現像液に浸漬した第1の積層体を、30秒間水洗した後、表面の水分を圧縮空気除去した。これにより、ガラス基板上の塗膜が半硬化状態でパターン化されて、半硬化状態の遮光材が複数個設けられたガラス基板（試料1）を得た。試料1の遮光材の厚みは、 $15\mu\text{m}$ であった。

[0096]（遮光材付き透明基板形成工程）

次いで、試料1を、オープン中において温度 200°C で2時間加熱し、遮光材を硬化させることにより、感光性組成物の硬化物から構成される遮光材が複数個設けられたガラス基板（試料2）を得た。次いで、試料2のガラス基板の遮光材が設けられていない面にダイシングフィルムを仮接着した。次いで、ダイシングブレードを用いて、試料2を遮光材ごとに $22\text{mm}\times 18\text{mm}$ のサイズに切断した後、ダイシングフィルムを剥がして、実施例2の遮光材付き透明基板（個片化された試料2）を得た。

[0097]（固体撮像装置形成工程）

次いで、得られた遮光材付き透明基板と基材とを、エポキシ系接着剤を介して積層させることにより、第2の積層体を得た。なお、積層の際には、遮光材の基材側端面の一部と基材との間にエポキシ系接着剤が介在するように積層した。また、エポキシ系接着剤を硬化させた後の高さ H （図2参照）が $3000\mu\text{m}$ となるように、エポキシ系接着剤の使用量を調整した。上記基

材としては、受光素子からなる画素エリア（サイズ：10mm×6mm）が設けられた半導体基板（サイズ：14mm×9mm）と実装基板（サイズ：22mm×18mm）とがダイボンド材を介して積層され、かつ半導体基板上の電極パッドと実装基板上の電極パッドとが金属製ワイヤを介して電氣的に接続された基材を用いた。また、使用したエポキシ系接着剤は、主剤としてビスフェノールAジグリシジルエーテルを含み、硬化剤としてイミダゾール系硬化剤を含み、かつ主剤と硬化剤の重量比（主剤／硬化剤）が100／3である熱硬化型接着剤であった。

[0098] 次いで、第2の積層体を温度200℃のオーブン中で2時間加熱した後、実装基板の半導体基板側とは反対側の面にはんだボールを形成して、実施例2の固体撮像装置を得た。実施例2の固体撮像装置は、図2に示す固体撮像装置から枠状部材を除いた構造を有していた。

[0099] [実施例1、実施例3～5、比較例1及び比較例2]

露光工程で使用するフォトマスクの線幅 W_1 及び線幅 W_2 を、後述する表1に記載のとおりとしたこと以外は、実施例2と同じ方法で、実施例1、実施例3～5、比較例1及び比較例2の遮光材付き透明基板、並びに実施例1、実施例3～5、比較例1及び比較例2の固体撮像装置をそれぞれ得た。

[0100] [実施例6及び8～10]

現像工程において第1の積層体をTMAH水溶液に浸漬する時間（現像時間）を、実施例6については45秒、実施例8については50秒、実施例9については75秒、実施例10については90秒に変更したこと以外は、実施例2と同じ方法で、実施例6及び8～10の遮光材付き透明基板、並びに実施例6及び8～10の固体撮像装置をそれぞれ得た。

[0101] [実施例7]

塗膜形成工程から現像工程までを下記の方法で行ったこと以外は、実施例2と同じ方法で、実施例7の遮光材付き透明基板、及び実施例7の固体撮像装置をそれぞれ得た。

[0102] （実施例7の塗膜形成工程から現像工程）

現像工程後の遮光材の厚みが $5\mu\text{m}$ となるように感光性組成物PS1の塗布量を調整したこと以外は、実施例2と同じ方法で塗膜形成工程から現像工程までを行う操作を1セットとして、この操作を3セット繰り返した。これにより、厚み $15\mu\text{m}$ の遮光材を備える試料1を得た。

[0103] [実施例11～14]

露光工程で使用するフォトマスクの曲率半径を、実施例12については 0.2mm 、実施例13については 0.5mm 、実施例14については 1.0mm に変更したこと以外は、実施例2と同じ方法で、実施例12～14の遮光材付き透明基板、及び実施例12～14の固体撮像装置をそれぞれ得た。また、露光工程において、透光領域201の4つの角部の内周側の角度が直角であるフォトマスクを使用したこと以外は、実施例2と同じ方法で、実施例11の遮光材付き透明基板及び固体撮像装置を得た。

[0104] [実施例15]

スクリーン印刷機のステージ上に、透明基板であるガラス基板（厚み： 0.7mm ）を真空吸着させた後、メッシュ数250本/インチの印刷用マスクの上に感光性組成物PS1を塗布した。使用した印刷用マスクのメッシュ領域の形状及び寸法は、実施例2で使用したフォトマスクの透光領域の形状及び寸法とそれぞれ同じであった。次いで、ガラス基板の上方に印刷高さ（クリアランス） $30\mu\text{m}$ を確保して上記印刷用マスクを設置し、印刷速度 $30\text{mm}/\text{秒}$ でガラス基板上に感光性組成物PS1をスクリーン印刷し、ガラス基板上に印刷層が形成された第3の積層体を得た。次いで、温度 125°C に加熱したホットプレート上で第3の積層体を10分間加熱した後、手動露光機（大日本科研社製「MA-1300」、ランプ：高圧水銀ランプ）を用いて、積算露光量 $6000\text{mJ}/\text{cm}^2$ の条件で印刷層を露光した。次いで、温度 95°C に加熱したホットプレート上で露光後の第3の積層体を10分間加熱し、半硬化状態の遮光材が複数個設けられたガラス基板（試料1）を得た。その後、実施例2と同じ手順で、実施例15の遮光材付き透明基板及び固体撮像装置を得た。

[0105] [実施例 16]

エアパルス方式のディスペンサー（武蔵エンジニアリング社製「ML-808GX」）と卓上塗布ロボット（武蔵エンジニアリング社製「IMAGE MASTER 350PC SMART」）とを組み合わせ、透明基板であるガラス基板（厚み：0.7mm）上に、感光性組成物PS1を塗布し、ガラス基板上に塗布層が形成された第4の積層体を得た。感光性組成物PS1を塗布する際は、実施例2の遮光材と同じパターンが形成されるように設定したプログラムを用いた。また、塗布条件は、吐出量が0.00001mL/秒であり、吐出時間が0.1秒であり、吐出圧力が0.3MPaであった。次いで、温度125℃に加熱したホットプレート上で第4の積層体を10分間加熱した後、手動露光機（大日本科研社製「MA-1300」、ランプ：高圧水銀ランプ）を用いて、積算露光量3000mJ/cm²の条件で塗布層を露光した。次いで、温度95℃に加熱したホットプレート上で露光後の第4の積層体を10分間加熱し、半硬化状態の遮光材が複数個設けられたガラス基板（試料1）を得た。その後、実施例2と同じ手順で、実施例16の遮光材付き透明基板及び固体撮像装置を得た。

[0106] [実施例 17]

ディスペンサーで感光性組成物PS1を塗布する際の吐出量を0.00002L/秒に変更したこと以外は実施例16と同じ手順で、実施例17の遮光材付き透明基板及び固体撮像装置を得た。

[0107] [実施例 18]

まず、カーボンブラック（三菱ケミカル社製「MA100」）の配合量を6gに変更したこと以外は、感光性組成物PS1の調製方法と同じ方法で、感光性組成物PS2を得た。次いで、感光性組成物PS1の代わりに感光性組成物PS2を用いたこと以外は、実施例2と同じ手順で、実施例18の遮光材付き透明基板及び固体撮像装置を得た。

[0108] [実施例 19]

まず、カーボンブラック（三菱ケミカル社製「MA100」）の配合量を

3 gに変更したこと以外は、感光性組成物 P S 1 の調製方法と同じ方法で、感光性組成物 P S 3 を得た。次いで、感光性組成物 P S 1 の代わりに感光性組成物 P S 3 を用いたこと以外は、実施例 2 と同じ手順で、実施例 1 9 の遮光材付き透明基板及び固体撮像装置を得た。

[0109] [実施例 2 0 及び 2 1]

露光工程で使用するフォトマスクの線幅 W_1 及び線幅 W_2 を、後述する表 2 に記載のとおりとしたこと、並びに固体撮像装置形成工程においてエポキシ系接着剤を硬化させた後の高さ H (図 2 参照) が後述する表 2 に記載の高さになるようにエポキシ系接着剤の使用量を調整したこと以外は、実施例 2 と同じ手順で、実施例 2 0 の遮光材付き透明基板及び固体撮像装置、並びに実施例 2 1 の遮光材付き透明基板及び固体撮像装置を、それぞれ得た。

[0110] [実施例 2 3]

露光工程で使用するフォトマスクの透光領域の寸法を下記のとおりとしたこと、ダイシングブレードを用いて試料 2 を切断する際のサイズを 2 0 mm × 1 7 mm に変更したこと、固体撮像装置形成工程で使用した基材を下記のとおりに変更したこと、及び固体撮像装置形成工程においてエポキシ系接着剤を硬化させた後の高さ H (図 5 参照) が後述する表 2 に記載の高さになるようにエポキシ系接着剤の使用量を調整したこと以外は、実施例 2 と同じ手順で、実施例 2 3 の遮光材付き透明基板及び固体撮像装置を得た。なお、実施例 2 3 の固体撮像装置は、図 5 に示す構造を有していた。

[0111] (実施例 2 3 で使用したフォトマスク及び基材)

実施例 2 3 で使用したフォトマスクの透光領域の寸法については、長手方向の長さ (図 7 の長さ L_1) が 1 6 . 2 mm であり、短手方向の長さ (図 7 の長さ L_2) が 1 1 . 2 mm であった。また、実施例 2 3 で使用したフォトマスクの透光領域の線幅については、線幅 W_1 が 1 9 0 0 μ m であり、線幅 W_2 が 1 4 0 0 μ m であった。また、実施例 2 3 で使用したフォトマスクの曲率半径は、0 . 3 mm であった。また、実施例 2 3 では、受光素子からなる画素エリア (サイズ : 1 2 mm × 8 mm) が設けられた半導体基板 (サイズ : 1

5 mm×10 mm) を基材として用いた。上記半導体基板は、Si貫通電極 (through-silicon via) を有する基板であった。

[0112] [実施例22、24及び25]

露光工程で使用するフォトマスクの線幅 W_1 及び線幅 W_2 を、後述する表2に記載のとおりとしたこと以外は、実施例23と同じ手順で、実施例22、24及び25の遮光材付き透明基板、並びに実施例22、24及び25の固体撮像装置を、それぞれ得た。

[0113] [実施例26～28]

固体撮像装置形成工程においてエポキシ系接着剤を硬化させた後の高さH (図5参照) が後述する表2に記載の高さになるようにエポキシ系接着剤の使用量を調整したこと以外は、実施例23と同じ手順で、実施例26～28の遮光材付き透明基板、及び実施例26～28の固体撮像装置を、それぞれ得た。

[0114] <測定方法及び評価方法>

次に、測定方法及び評価方法について説明する。

[0115] [S_{min} 、 S_{max} 、及び遮光材の角部の内周側の曲率半径]

3D測定レーザー顕微鏡 (オリンパス社製「LEXT (登録商標) OLS 5100」) を用いて、各固体撮像装置のガラス基板側から S_{min} 、 S_{max} 、及び遮光材の角部の内周側の曲率半径 (以下、「遮光材の曲率半径」と記載する) を測定した。

[0116] [テーパ角]

各固体撮像装置を厚み方向に切断した断面 (サンプル数: 5個) の電子顕微鏡画像から、テーパ角を測定した。後述する表1及び表2に示すテーパ角は、得られた5個の測定値の算術平均値である。

[0117] [遮光材の厚みばらつき]

各遮光材付き透明基板の遮光材において、厚みの測定個所を無作為に5箇所選択し、選択した5箇所の遮光材の厚みを、触針式表面形状測定器 (ブルカー社製「Dektak (登録商標)」) を用いて測定した。次いで、得ら

れた5箇所の測定値のうち、最大値及び最小値を除いた3個の測定値の平均値である平均厚み T_{av} （単位： μm ）を算出した。そして、上記3個の測定値の最大値 T_{max} （単位： μm ）及び最小値 T_{min} （単位： μm ）と上記平均厚み T_{av} とから、厚みばらつき（単位：%）を、式「厚みばらつき $=100 \times (T_{max} - T_{min}) / T_{av}$ 」に従い算出した。

[0118] [遮光材の線幅ばらつき]

各遮光材付き透明基板の遮光材の短手方向に延びる細線（無作為に選択した一辺）において、線幅の測定箇所を無作為に5箇所選択し、選択した5箇所の線幅を、3D測定レーザー顕微鏡（オリンパス社製「LEX T（登録商標）OLS5100」）で測定した。次いで、得られた5箇所の測定値の最大値 W_{max} （単位： μm ）及び最小値 W_{min} （単位： μm ）から、線幅ばらつき（単位： μm ）を、式「線幅ばらつき $=W_{max} - W_{min}$ 」に従い算出した。

[0119] [遮光材の透過率]

各遮光材付き透明基板の遮光材について、紫外可視近赤外分光光度計（日本分光社製「V-770」）を用いて、波長800nmの光の透過率を測定した。

[0120] [ゴースト指数]

各固体撮像装置について、ゴーストフレア評価システム（壺坂電機社製「GCS-2T」）を用いて、所定の閾値（光源の明るさに対して1億分の1）を超えた画素数（以下、「異常画素数」と記載する）を求めた後、異常画素数を全画素数で除した値（異常画素数/全画素数）を算出し、得られた値をゴースト指数とした。ゴースト指数が70以下の場合、ゴーストの発生を抑制できていると評価した。一方、ゴースト指数が70を超える場合、ゴーストの発生を抑制できていないと評価した。

[0121] [遮光材の映り込みの有無]

上記ゴースト指数の測定の際に、遮光材の画像への映り込みの有無を確認した。

[0122] [冷熱衝撃試験による信頼性評価]

まず、ヒートショック試験装置（日立ジョンソンコントロールズ空調社製「コスモピア（登録商標）S」）を用いて、各固体撮像装置を、 -50°C の雰囲気下で30分保持した後、 125°C の雰囲気下で30分保持する操作を1サイクルとして、500サイクル行った。次いで、光学顕微鏡により固体撮像装置をガラス基板側から観察し、遮光材のクラック箇所の数と、遮光材の剥離箇所の数とを計数した。そして、下記基準で信頼性について判定した。

[0123]（信頼性の判定基準）

A：遮光材のクラック箇所の数と、遮光材の剥離箇所の数との合計が4箇所以下である。

B：遮光材のクラック箇所の数と、遮光材の剥離箇所の数との合計が5箇所以上10箇所以下である。

C：遮光材のクラック箇所の数と、遮光材の剥離箇所の数との合計が11箇所以上である。

[0124] <結果>

実施例1～28、比較例1及び比較例2について、使用したフォトマスクの線幅 W_1 及び線幅 W_2 、高さ H 、 S_{min} 、 S_{max} 、遮光材の曲率半径、テーパ一角、遮光材の厚みばらつき及び線幅ばらつき、遮光材の透過率、ゴースト指数、遮光材の映り込みの有無、並びに冷熱衝撃試験による信頼性評価結果を、表1及び表2にそれぞれ示す。なお、表1において、「直角」とは、遮光材の4つの角部の内周側の角度が、いずれも直角であったことを意味する。また、表2において、実施例15の線幅 W_1 及び線幅 W_2 は、使用した印刷用マスクのメッシュ領域の細線の線幅である。また、表2において、実施例16及び17の線幅 W_1 及び線幅 W_2 は、プログラムの設定値である。

[0125]

[表1]

	実施例					比較例		実施例							
	1	2	3	4	5	1	2	6	7	8	9	10	11	12	13
線幅 W_1 [μm]	2699	2450	2300	2050	1800	2750	1600	2450	2450	2450	2450	2450	2450	2450	2450
線幅 W_2 [μm]	2399	2150	2000	1750	1500	2450	1300	2150	2150	2150	2150	2150	2150	2150	2150
高さ H [μm]	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
S_{min} [μm]	101	350	500	750	1000	50	1200	350	350	350	350	350	350	350	350
S_{max} [μm]	142	502	709	1068	1420	72	1695	505	503	500	501	499	502	500	498
遮光材の曲率半径[mm]	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	直角	0.2	0.5
テーパー角[°]	80	80	80	80	80	80	80	90	100	85	70	60	80	80	80
遮光材の厚みばらつき[%]	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
遮光材の線幅ばらつき [μm]	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
遮光材の透過率[%]	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
ゴースト指数	22	24	33	45	60	19	80	27	25	27	28	32	28	28	26
遮光材の映り込みの有無	無し	無し	無し	無し	無し	有り	無し	無し	無し	無し	無し	無し	無し	無し	無し
信頼性評価	A	A	A	A	A	A	A	B	C	A	A	A	C	B	A

[0126]

[表2]

	実施例														
	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
線幅W ₁ [μ m]	2450	2450	2450	2450	2450	2450	2050	2050	1999	1900	1800	1750	1900	1900	1900
線幅W ₂ [μ m]	2150	2150	2150	2150	2150	2150	1750	1750	1499	1400	1300	1250	1400	1400	1400
高さH[μ m]	3000	3000	3000	3000	3000	3000	4000	5000	30	30	30	30	60	100	120
S _{min} [μ m]	350	350	350	350	350	350	750	750	101	200	300	350	200	200	200
S _{max} [μ m]	496	495	498	498	502	500	1064	1063	145	285	430	495	285	289	286
遮光材の曲率半径[mm]	1.0	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
テーパー角[°]	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
遮光材の厚みばらつき[%]	10	20	30	50	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
遮光材の線幅ばらつき[μ m]	20	30	50	80	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
遮光材の透過率[%]	3	3	3	3	0.5	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3
ゴースト指数	24	28	30	31	22	38	46	48	15	18	23	26	20	24	26
遮光材の映り込みの有無	無し	無し	無し	無し	無し	無し	無し	無し	無し	無し	無し	無し	無し	無し	無し
信頼性評価	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A

[0127] 表1及び表2に示すように、実施例1～28では、S_{min}が100 μ m超であり、かつS_{max}が1600 μ m以下であった。実施例1～28では、ゴースト

ト指数が70以下であった。よって、実施例1～28の固体撮像装置は、ゴーストの発生を抑制できていた。実施例1～28では、遮光材の画像への映り込みが無かった。よって、実施例1～28の固体撮像装置は、遮光材の映り込みを抑制できていた。

[0128] 表1に示すように、比較例1では、 S_{min} が $100\mu\text{m}$ 以下であった。比較例2では、 S_{max} が $1600\mu\text{m}$ を超えていた。比較例1では、遮光材の画像への映り込みがあった。よって、比較例1の固体撮像装置は、遮光材の映り込みを抑制できていなかった。比較例2では、ゴースト指数が70を超えていた。よって、比較例2の固体撮像装置は、ゴーストの発生を抑制できていなかった。

[0129] 以上の結果から、本発明によれば、光学的ノイズの発生を抑制しつつ、遮光材の映り込みを抑制できる固体撮像装置を提供できることが示された。

符号の説明

- [0130] 10、50、100 固体撮像装置
- 11 基材
 - 12 枠状部材（フレーム）
 - 13 遮光材
 - 14 透明基板
 - 15 半導体基板
 - 15a 画素エリア
 - 16 実装基板

請求の範囲

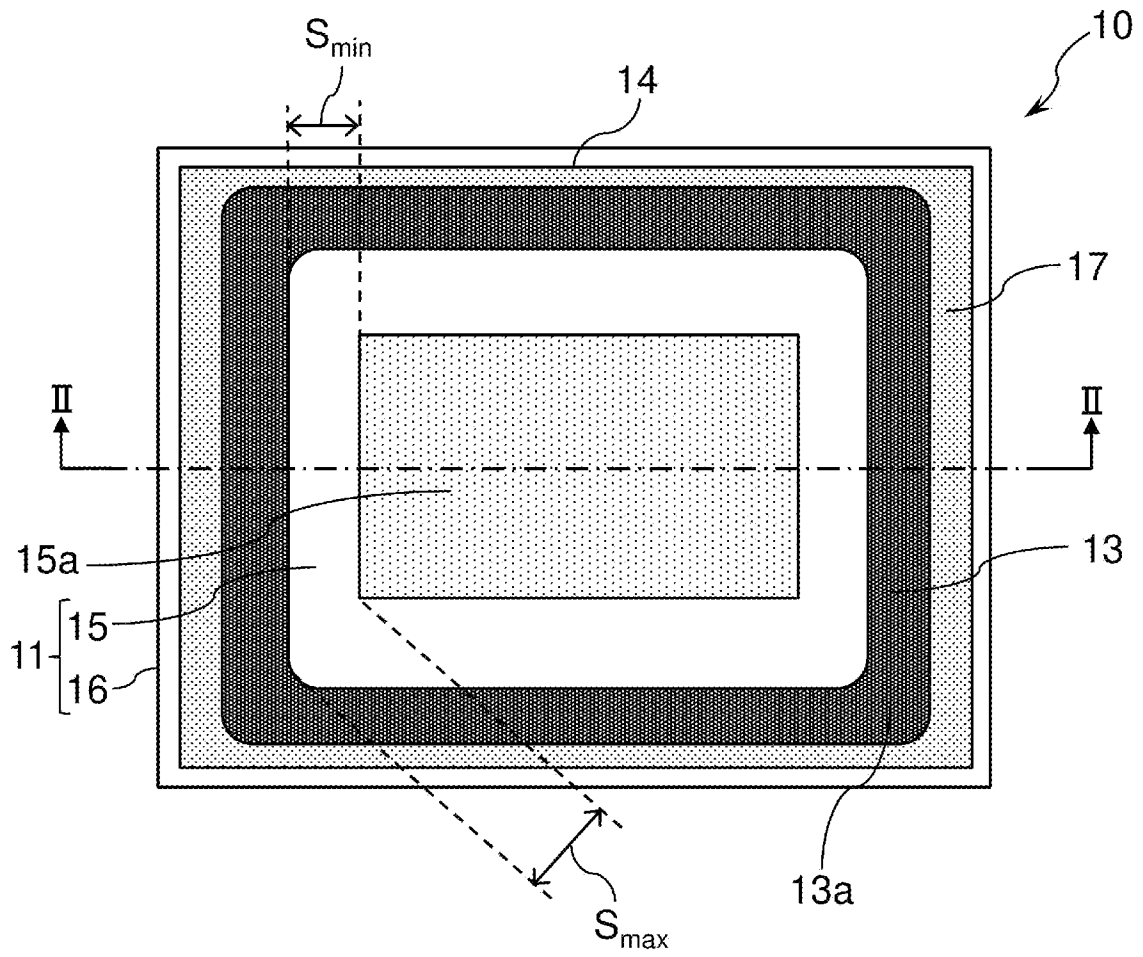
- [請求項1] 基材、フレーム、枠状の遮光材及び透明基板をこの順に備えた固体撮像装置であって、
- 前記基材は、画素エリアが設けられた半導体基板を含み、
- 前記フレームは、前記画素エリアを囲むように配置されており、
- 前記遮光材及び前記画素エリアを前記透明基板側から見た場合に、前記遮光材と前記画素エリアとの最小間隔が $100\mu\text{m}$ 超であり、かつ前記遮光材と前記画素エリアとの最大間隔が $1600\mu\text{m}$ 以下である、固体撮像装置。
- [請求項2] 前記基材は、前記半導体基板が搭載される実装基板を更に含み、
- 前記フレームは、枠状部材であり、
- 前記枠状部材は、前記半導体基板を囲むように配置されており、
- 前記枠状部材と前記遮光材とが、接着剤を介して接着されている、請求項1に記載の固体撮像装置。
- [請求項3] 前記フレームは、接着剤の硬化物から構成されており、
- 前記基材と前記遮光材とが、前記フレームを介して接着されている、請求項1に記載の固体撮像装置。
- [請求項4] 前記透明基板の前記基材側の面と前記遮光材の外壁面とがなす角度が、 90° 未満である、請求項1に記載の固体撮像装置。
- [請求項5] 前記遮光材の波長 800nm の光の透過率が、 5% 以下である、請求項1に記載の固体撮像装置。
- [請求項6] 前記遮光材は、黒色顔料又は黒色染料を含む、請求項1に記載の固体撮像装置。
- [請求項7] 前記遮光材の厚みのばらつきが、前記遮光材の平均厚みの 10% 以内である、請求項1に記載の固体撮像装置。
- [請求項8] 前記遮光材の線幅のばらつきが、 $20\mu\text{m}$ 以内である、請求項1に記載の固体撮像装置。
- [請求項9] 前記遮光材の角部の内周側の形状が、湾曲形状である、請求項1に

記載の固体撮像装置。

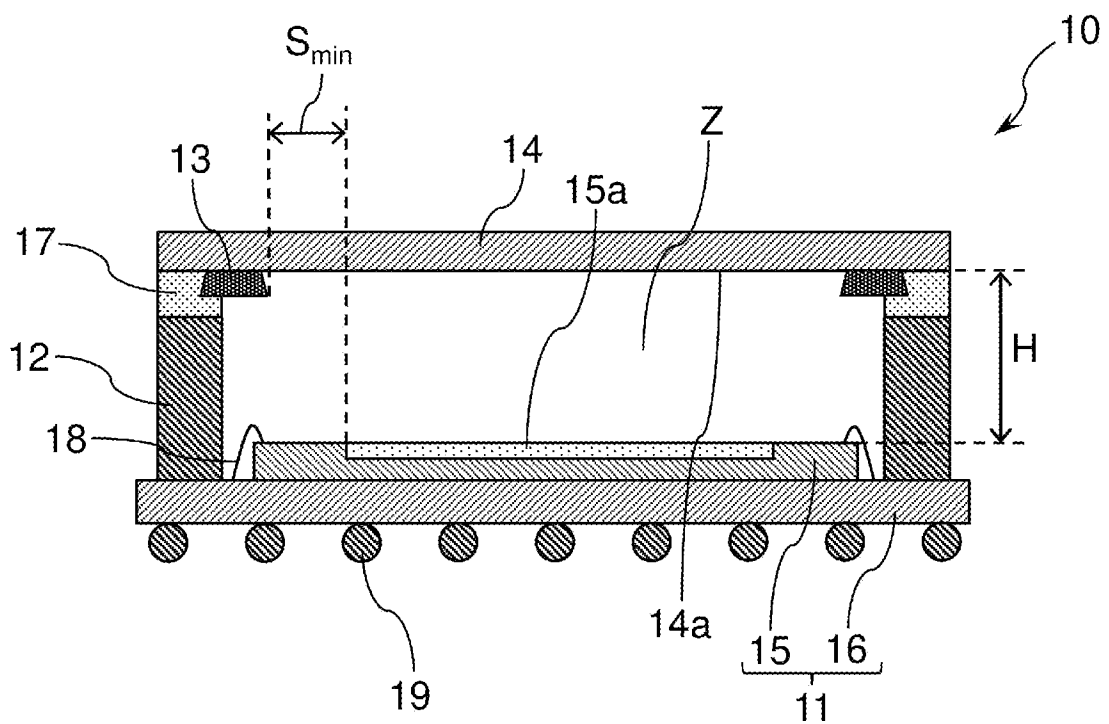
[請求項10] 前記遮光材は、感光性組成物の硬化物から構成されている、請求項1に記載の固体撮像装置。

[請求項11] 請求項10に記載の固体撮像装置の製造方法であって、前記透明基板の一方の主面に、フォトリソグラフィーにて前記遮光材を形成する、固体撮像装置の製造方法。

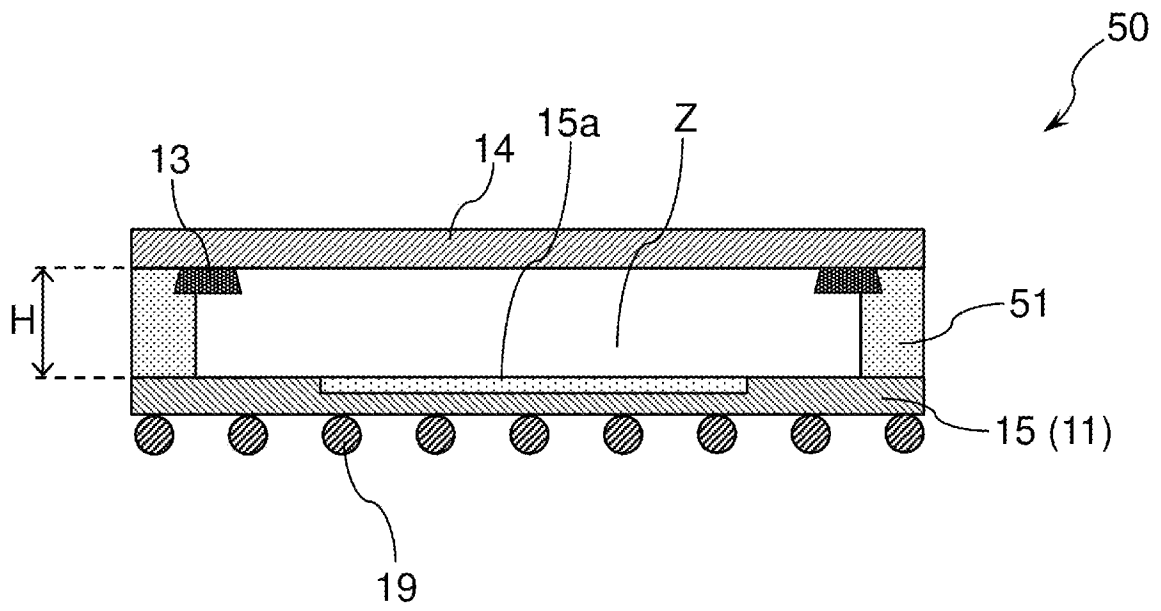
[図1]



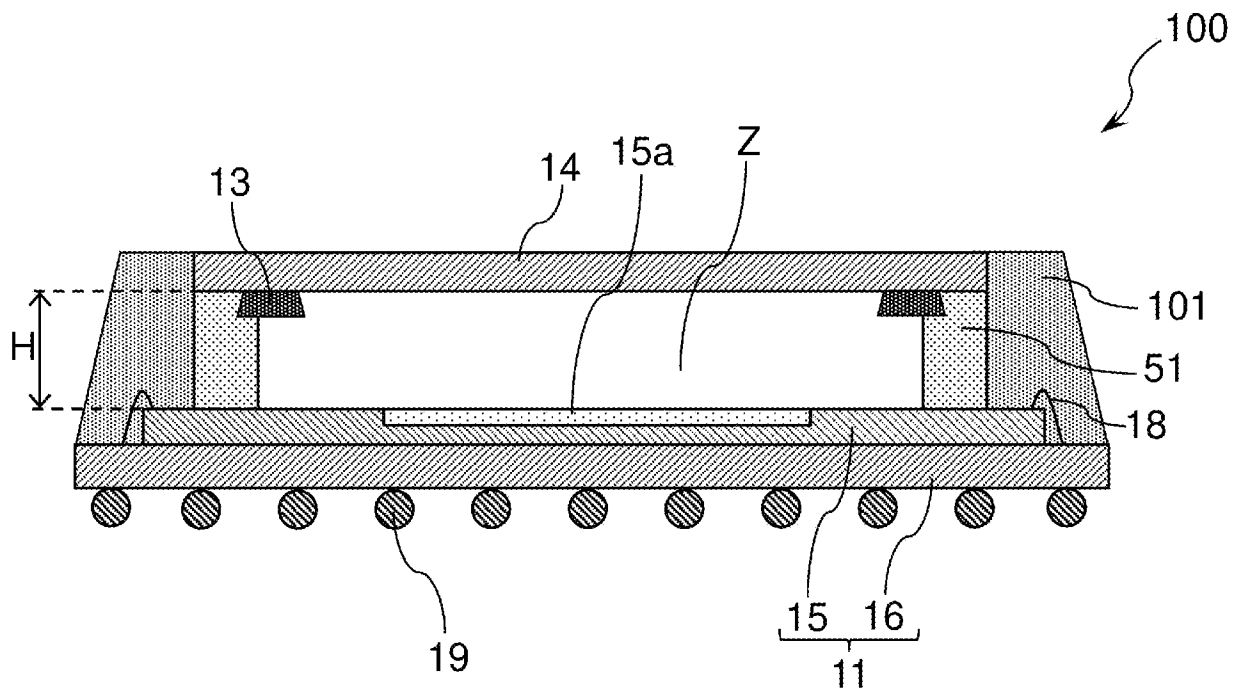
[図2]



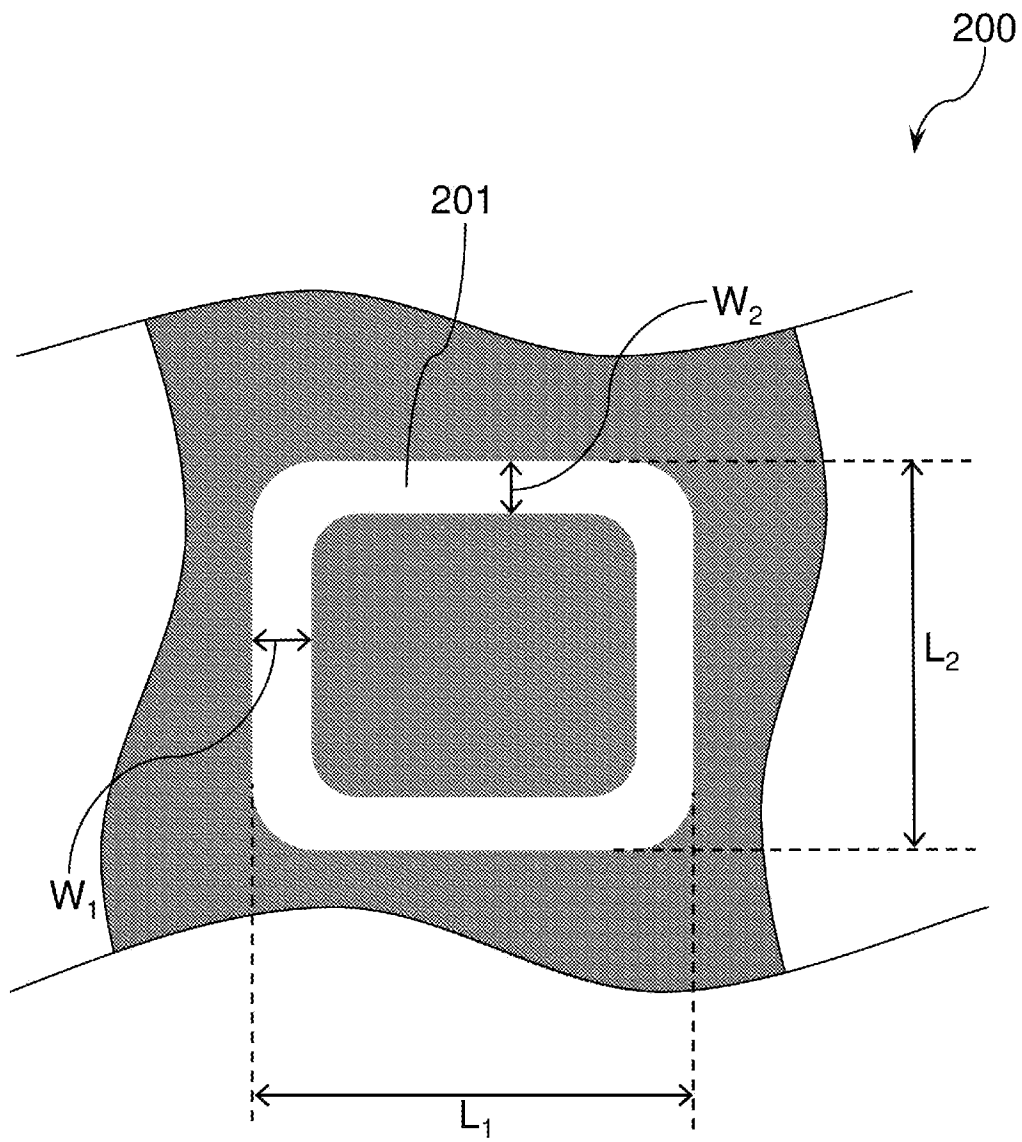
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/013112

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>H01L 27/146</i> (2006.01)i; <i>G03F 7/038</i> (2006.01)i; <i>G03F 7/075</i> (2006.01)i FI: H01L27/146 D; G03F7/038 503; G03F7/075 511		
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) H01L27/146; G03F7/038; G03F7/075		
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 1971-2023 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023		
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	CN 109581785 A (NINGBO SUNNY OPOTECH CO., LTD.) 05 April 2019 (2019-04-05) paragraphs [0068]-[0088]	1-11
Y	JP 2012-169488 A (SONY CORP.) 06 September 2012 (2012-09-06) paragraphs [0109]-[0121], fig. 4	1-11
Y	JP 2009-105771 A (SHARP CORP.) 14 May 2009 (2009-05-14) fig. 3	4
Y	JP 2012-49295 A (SHARP CORP.) 08 March 2012 (2012-03-08) fig. 2, 6	4, 9
Y	JP 2012-186434 A (SONY CORP.) 27 September 2012 (2012-09-27) paragraphs [0049], [0050]	6
Y	JP 2008-235490 A (SUMITOMO BAKELITE CO., LTD.) 02 October 2008 (2008-10-02) paragraphs [0046]-[0050]	7
Y	JP 2005-72662 A (SHARP CORP.) 17 March 2005 (2005-03-17) paragraph [0067]	8
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 06 June 2023		Date of mailing of the international search report 13 June 2023
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/013112

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2001-274370 A (NIKON CORP.) 05 October 2001 (2001-10-05) fig. 6-9	1-11
A	WO 2011/024573 A1 (OLYMPUS MEDICAL SYSTEMS CORP.) 03 March 2011 (2011-03-03) fig. 1, 2	1-11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2023/013112

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	109581785	A	05 April 2019	WO	2019/062610	A1	
				TW	201915534	A	
JP	2012-169488	A	06 September 2012	(Family: none)			
JP	2009-105771	A	14 May 2009	US	2009/0109330	A1	
				fig. 3			
				CN	101419327	A	
JP	2012-49295	A	08 March 2012	(Family: none)			
JP	2012-186434	A	27 September 2012	US	2012/0211852	A1	
				paragraphs [0075], [0076]			
				CN	102646690	A	
				KR	10-2012-0095305	A	
				TW	201238042	A	
JP	2008-235490	A	02 October 2008	(Family: none)			
JP	2005-72662	A	17 March 2005	(Family: none)			
JP	2001-274370	A	05 October 2001	(Family: none)			
WO	2011/024573	A1	03 March 2011	US	2011/0267696	A1	
				fig. 1-2D			
				EP	2474848	A1	
				CN	102356343	A	

<p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H01L 27/146(2006.01)i; G03F 7/038(2006.01)i; G03F 7/075(2006.01)i FI: H01L27/146 D; G03F7/038 503; G03F7/075 511</p>										
<p>B. 調査を行った分野</p>										
<p>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） H01L27/146; G03F7/038; G03F7/075</p>										
<p>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</p> <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2023年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2023年
日本国実用新案公報	1922 - 1996年									
日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年									
日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年									
日本国登録実用新案公報	1994 - 2023年									
<p>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）</p>										
<p>C. 関連すると認められる文献</p>										
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	CN 109581785 A (NINGBO SUNNY OPOTECH CO., LTD.) 05.04.2019 (2019 - 04 - 05) 段落[0068]-[0088]	1-11								
Y	JP 2012-169488 A (ソニー株式会社) 06.09.2012 (2012 - 09 - 06) 段落[0109]-[0121], 図4	1-11								
Y	JP 2009-105771 A (シャープ株式会社) 14.05.2009 (2009 - 05 - 14) 図3	4								
Y	JP 2012-49295 A (シャープ株式会社) 08.03.2012 (2012 - 03 - 08) 図2, 6	4, 9								
Y	JP 2012-186434 A (ソニー株式会社) 27.09.2012 (2012 - 09 - 27) 段落[0049]-[0050]	6								
Y	JP 2008-235490 A (住友ベークライト株式会社) 02.10.2008 (2008 - 10 - 02) 段落[0046]-[0050]	7								
Y	JP 2005-72662 A (シャープ株式会社) 17.03.2005 (2005 - 03 - 17) 段落[0067]	8								
<p><input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p>										
<p>* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な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</p>										
国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日									
06.06.2023	13.06.2023									
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） 脇水 佳弘 5F 3464 電話番号 03-3581-1101 内線 3516									

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 2001-274370 A (株式会社ニコン) 05.10.2001 (2001 - 10 - 05) 図6-9	1-11
A	WO 2011/024573 A1 (オリンパスメディカルシステムズ株式会社) 03.03.2011 (2011 - 03 - 03) 図1-2	1-11

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/JP2023/013112

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
CN	109581785	A	05.04.2019	WO	2019/062610	A1	
				TW	201915534	A	
JP	2012-169488	A	06.09.2012	(ファミリーなし)			
JP	2009-105771	A	14.05.2009	US	2009/0109330	A1	
				図3			
				CN	101419327	A	
JP	2012-49295	A	08.03.2012	(ファミリーなし)			
JP	2012-186434	A	27.09.2012	US	2012/0211852	A1	
				段落[0075]-[0076]			
				CN	102646690	A	
				KR	10-2012-0095305	A	
				TW	201238042	A	
JP	2008-235490	A	02.10.2008	(ファミリーなし)			
JP	2005-72662	A	17.03.2005	(ファミリーなし)			
JP	2001-274370	A	05.10.2001	(ファミリーなし)			
WO	2011/024573	A1	03.03.2011	US	2011/0267696	A1	
				図1-2D			
				EP	2474848	A1	
				CN	102356343	A	