

(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
2012 年 10 月 11 日(11.10.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/137586 A1

- (51) 国際特許分類:
H04N 5/225 (2006.01) *G03B 17/02* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/056912
- (22) 国際出願日: 2012 年 3 月 16 日(16.03.2012)
- (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 2011-082096 2011 年 4 月 1 日(01.04.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社日立国際電気 (HITACHI KOKUSAI ELECTRIC INC.) [JP/JP]; 〒1018980 東京都千代田区外神田四丁目 1 4 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 和田 勉 (WADA, Tsutomu) [JP/JP]; 〒1878511 東京都小平市御幸町 3 2 番地 株式会社日立国際電気内 Tokyo (JP). 大黒 崇弘 (DAIKOKU, Takahiro) [JP/JP]; 〒1878511 東京都小平市御幸町 3 2 番地 株式会社日立国際電気内 Tokyo (JP). 松永 裕樹 (MATSUNAGA, Hiroki) [JP/JP]; 〒1878511 東京都小平市御幸町 3 2 番地 株式会社日立国際電気内 Tokyo (JP).

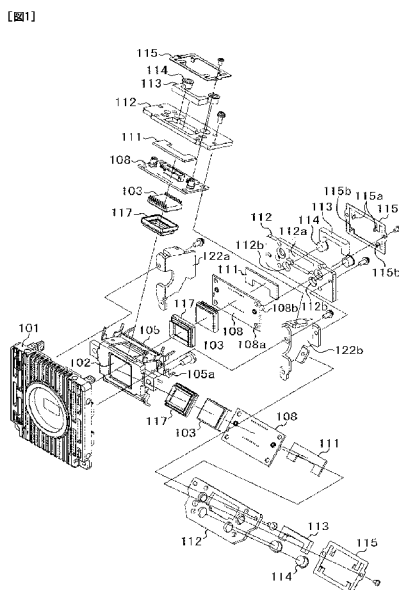
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ユーロッパ (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, 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: IMAGING APPARATUS AND IMAGING APPARATUS PRODUCTION METHOD

(54) 発明の名称: 撮像装置及び撮像装置の製造方法



(57) Abstract: Provided is an imaging apparatus capable of efficiently dissipating heat generated from a heat-generating element such as a solid image-pickup device without applying significant mechanical stress on solder joints that fix the sensor substrate on which the heat-generating element is mounted. The imaging apparatus is configured from: a sensor substrate, which is fixed inside the imaging apparatus casing and on which the heat-generating element is mounted; a heat-conducting plate that is fixed behind the sensor substrate and in which multiple openings are provided; radiators that are disposed in the openings in the heat-conducting plate and are able to move freely in all directions in said openings; heat-conducting grease filled between the heat-conducting plate and the radiators, between the radiators and the heat-generating element, etc.; a heat-conducting sheet provided between the sensor substrate and the radiators; an elastic body that presses the radiators onto the sensor substrate from behind; etc. The imaging apparatus is configured so that heat from the heat-generating element is transmitted to the imaging apparatus casing via the radiators, heat-conducting sheet, heat-conducting grease and/or heat-conducting plate.

(57) 要約: 固体撮像素子等の発熱体を実装したセンサー基板を固定する半田接合部に大きな機械的ストレスを加えることなく、発熱体から発生した熱を効率よく放熱することができることのできる撮像装置を提供する。撮像装置を、撮像装置筐体内に固定され発熱体を実装されたセンサー基板と、センサー基板の後方に固定され複数の開口が設けられた熱伝導板と、熱伝導板の開口内に配置され該開口内を全方向に遊動可能な放熱体と、熱伝導板と放熱体との間や放熱体と発熱体との間等に充填された熱伝導グリースと、センサー基板と放熱体との間に設けられた熱伝導シートと、放熱体を後方からセンサー基板に押圧する弾性体等から構成し、発熱体からの熱を放熱体や熱伝導シートや熱伝導グリースや熱伝導板を介して撮像装置筐体に伝えるようにする。

の間等に充填された熱伝導グリースと、センサー基板と放熱体との間に設けられた熱伝導シートと、放熱体を後方からセンサー基板に押圧する弾性体等から構成し、発熱体からの熱を放熱体や熱伝導シートや熱伝導グリースや熱伝導板を介して撮像装置筐体に伝えるようにする。

WO 2012/137586 A1

明 細 書

発明の名称：撮像装置及び撮像装置の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、ＣＣＤイメージセンサ（Charge Coupled Device Image Sensor）等の固体撮像素子を用いた撮像装置（カメラ）に関し、特に、高性能冷却機構を備える３板式固体撮像カメラや単板式固体撮像カメラ等の撮像装置、及びその製造方法に関するものである。

背景技術

[0002] 例えば、テレビジョン放送用カメラ等の撮像装置に使用されるＣＣＤ等の固体撮像素子は、通電すると発熱によって温度上昇が生じる。温度上昇が大きくなり過ぎると、固体撮像素子内の暗電流が増加し、画像の画質が劣化する。そのため、撮像装置には、固体撮像素子の温度上昇をある範囲内に抑える冷却機構が必要である。

[0003] 一方、撮像装置の冷却機構には、単に冷却性能を高める以外に、高精細な画像を得るために撮像装置の固体撮像素子の取り付け位置精度を高め、位置ずれを常に画素サイズより非常に小さく保つことが必要である。そのため、固体撮像素子を取り付ける際の初期の機械的ストレスの発生を抑えたり、また、組み立てた後の固体撮像素子が長期間位置決め精度を保つように、冷却機構には、固体撮像素子を実装した基板を固定する固定部にかかる荷重が小さい状態で放熱構造を支持することが求められる。特に、固体撮像素子を実装した基板を取付金具に固定する半田接合部の半田クリープや、或いは固体撮像素子を実装した基板を接着固定する接着剤の変形などを抑えたりしなければならない。ここで半田クリープとは、半田付けした部品や基板に荷重を加え続けていると半田接合部が徐々に変形していく現象である。また、温度上昇に伴う熱変形の寸法変化も小さくしなければならない。従って、冷却機構には、冷却性能以外に、固体撮像素子を実装した基板を固定する固定部の機械的変形を小さくする機構精度を高めることが重要になっている。

[0004] そのため従来技術として、例えば、下記の特許文献 1 には、固体撮像素子の裏面に熱伝導性の優れた固定部材を接着し、この固定部材を、金属箔を重ね合わせ形成し可撓性のある程度持たせた熱伝導部材を介して、カメラ筐体に接続して、上記固定部材からカメラ筐体に放熱する固体撮像素子の冷却機構が開示されている。

[0005] 以下、この従来技術による撮像装置の構造について、図 9～図 11 を用いて詳しく説明する。図 9 は、固体撮像素子を 3 枚用いる 3 板式固体撮像カメラの構造を部品ごとに分解した状態を示し、図 10 は図 9 に示した部品を組み立てた状態の中央水平断面を示し、図 11 は図 9 に示した部品を組み立てた状態を側面から見た図である。

[0006] 図 9～図 11 において、1 はカメラ筐体のフロントフレーム、2 は色分解プリズムである。色分解プリズム 2 は、撮像レンズ（図示せず）から入射した光を所定の色成分ごと、例えば、3 原色の光（赤 R、緑 G、青 B）に分解する。各分解光成分は、それぞれ各固体撮像素子 3 に入射し電気信号に変換される。色分解プリズム 2 の分解光成分毎のプリズム端面には、それぞれプリズム面固定金具 4 が接着され、その上に撮像素子固定下金具 5 がネジ（図示せず）止めされている。

[0007] 一方、各固体撮像素子 3 の裏面には撮像素子固定上金具 6 が接着され、その上には、固体撮像素子 3 の熱を外部に導く撮像素子用熱伝導板 7 がネジ（図示せず）止めされている。固体撮像素子 3 は、撮像素子固定上金具 6 と撮像素子用熱伝導板 7 を、固体撮像素子 3 の裏面とセンサー基板 8 で挟むようにして、接続端子をセンサー基板 8 に半田付けされている。センサー基板 8 は、固体撮像素子 3 から電気信号を取り出すためのものである。そして、センサー基板 8 に半田付けされた固体撮像素子 3 は、撮像素子固定上金具 6 と撮像素子用熱伝導板 7 を裏面に挟んだ状態で、3 原色の光（赤 R、緑 G、青 B）に対して色収差や画像ずれがないように色分解プリズム 2 に対して所定精度の位置決めが行われた後、撮像素子固定下金具 5 の端子部と撮像素子固定上金具 6 の端子部の 4 箇所の間隙を、半田 14 によって半田付けされて固

定される。更に、センサー基板 8 の後面に実装された信号処理用半導体素子 9 の発生熱を外部に導くため、信号処理用半導体素子 9 の表面には、半導体素子用熱伝導板 10 が接着されている。

[0008] 固体撮像素子 3 の熱を外部に導く撮像素子用熱伝導板 7、及び半導体素子 9 の発生熱を外に導く半導体素子用熱伝導板 10 には、各々銅箔放熱板 11a、11b がネジ止めされている。銅箔放熱板 11a、11b は、複数の銅箔を薄く接着して層状に積層され、プレス加工により切断、曲げ加工が施されて、銅箔放熱板 11a、11b の可撓性を一段と高めるために各曲げ部毎にスリットが数本設けられている。銅箔放熱板 11a、11b は、伝わった熱をカメラ筐体のフロントフレーム 1 に導くため、それぞれ、色分解プリズム 2 の両側面に設置された銅製支持板 12a、12b に、それぞれ、あて板 13a、13b を介してネジ止めされている。

[0009] 以上のような構造によって、固体撮像素子 3 から発生した熱は、撮像素子固定上金具 6、撮像素子用熱伝導板 7、銅箔放熱板 11a、銅製支持板 12a などを経て、カメラ筐体のフロントフレーム 1 に導かれる。一方、センサー基板 8 の後面に実装された信号処理半導体素子 9 から発生した熱は、半導体素子用熱伝導板 10、銅箔放熱板 11b、銅製支持板 12b などを経て、カメラ筐体のフロントフレーム 1 に導かれる。

先行技術文献

特許文献

[0010] 特許文献1：特開平 9-6 5 3 4 8 公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0011] しかし、上述の従来技術には、次の問題点が存在する。すなわち、固体撮像素子は、色分解プリズムに対し光学的な三次元位置調整を精密に行った後に、色分解プリズムに対する位置関係が固定されるが、3 原色の光（赤 R、緑 G、青 B）に対する固体撮像素子の位置は、固体撮像素子、或は部材の寸

法公差、実装寸法公差などを全て吸収したうえで決まるので、撮像素子固定上金具 6、撮像素子用熱伝導板 7、銅箔放熱板 11a、銅製支持板 12aなどを各々ネジ止めする位置関係、或は、半導体素子用熱伝導板 10、銅箔放熱板 11b、銅製支持板 12bなどを各々ネジ止めする位置関係が相対的にずれてしまうことがある。また、これらを互いにネジ締結する際に生ずる機械的ストレスを、可撓性を高めた銅箔放熱板 11a、11bだけで全て吸収しなければならず、そのため、撮像素子固定下金具 5の端子部と撮像素子固定上金具 6の端子部の 4箇所を接合する半田 14に多大な機械的ストレスが加わり、長期間を経るうちに半田クリープが発生する心配がある。また、ネジ締結部の接触熱抵抗を小さくするため、ネジ締め付けトルクを大きくすると、ネジ締結部材の位置が狂ってしまい、固体撮像素子に機械的ストレスが加わり、レジストレーションのズレが発生してしまう。なお、このネジ締結によるレジストレーションのズレ発生を防止するには、前述のネジ締結時の締め付けトルクを小さく規定しなければならず、そのことにより組立性が悪化したり、伝熱性能も低下してしまう。

[0012] 本発明は、上記の従来技術に係わる問題を解決すべくなされたものであり、少なくとも次の目的のいずれかを達成するものである。本発明の第 1の目的は、固体撮像素子がセンサー基板の前面に実装され、信号処理用半導体素子が後面に実装された場合でも、センサー基板を固定する半田接合部に大きな機械的ストレスを加えることなく、上記発熱体から発生した熱を効率よく放熱できる冷却機構を備える撮像装置を提供することである。

[0013] 本発明の第 2の目的は、固体撮像素子や信号処理用半導体素子等の発熱体を実装したセンサー基板を固定する半田接合部に大きな力、つまり大きな機械的ストレスを加えることなく、発熱体から発生した熱を効率よく放熱できる冷却機構を備える撮像装置を提供することである。

[0014] 本発明の第 3の目的は、固体撮像素子や信号処理用半導体素子等の発熱体を実装したセンサー基板を固定する半田接合部に大きな機械的ストレスを加えることなく、発熱体から発生した熱を効率よく放熱できる冷却機構を備え

る撮像装置を、短時間で高精度に簡単に組み立てる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

[0015] 前記第1の目的を達成するための本発明の代表的な構成は、次のとおりである。装置外側に筐体を有し、装置前方から入射する光を色分解プリズムにより複数の色成分に分解し、各色成分をそれぞれ固体撮像素子により電気信号に変換し、該変換した電気信号を信号処理用半導体素子により信号処理する撮像装置であって、前記各色成分ごとにそれぞれ、前記固体撮像素子と前記信号処理用半導体素子を冷却する冷却機構と、前記固体撮像素子と前記信号処理用半導体素子を実装したセンサー基板を備え、前記それぞれのセンサー基板は、前記撮像装置筐体内に設けられた半田接合部において半田付けにより固定され、前記センサー基板の前面に前記固体撮像素子を実装され、前記センサー基板の後面に1つ又は複数の前記信号処理用半導体素子を実装されており、前記それぞれの冷却機構は、前記固体撮像素子に対向する位置に設けられた第1の開口及び前記信号処理用半導体素子に対向する位置に設けられた1つ又は複数の第2の開口を有し、前記センサー基板の後方に配置されるとともに前記撮像装置筐体に固定された熱伝導板と、前記熱伝導板の第1の開口内に配置され該第1の開口内を前後方向を含む全方向に遊動可能な第1の放熱体と、前記熱伝導板の第2の開口内に配置され該第2の開口内を前後方向を含む全方向に遊動可能な第2の放熱体と、前記第1の放熱体を後方から前記センサー基板に押圧し、前記第2の放熱体を後方から前記信号処理用半導体素子に押圧する弾性体と、前記固体撮像素子に対向するように前記センサー基板の後面に設けられた電気絶縁性を有する第1の熱伝導シートと、前記第1の開口内及び第2の開口内に充填された熱伝導グリースとを備え、前記固体撮像素子からの発熱を、前記センサー基板、前記第1の放熱体と前記センサー基板の間に介在する前記第1の熱伝導シート、前記第1の熱伝導シートと前記第1の放熱体との間に介在する熱伝導グリース、前記第1の放

熱体、前記第 1 の放熱体と前記熱伝導板との間に介在する熱伝導グリース、前記熱伝導板を介して、前記撮像装置筐体に伝えるとともに、前記信号処理用半導体素子からの発熱を、前記信号処理用半導体素子と前記第 2 の放熱体との間に介在する熱伝導グリース、前記第 2 の放熱体、前記第 2 の放熱体と前記熱伝導板との間に介在する熱伝導グリース、前記熱伝導板を介して、前記撮像装置筐体に伝えることを特徴とする撮像装置。

[0016] また、前記第 2 の目的を達成するための本発明の代表的な構成は、次のとおりである。装置外側に筐体を有し、装置前方から入射する光を固体撮像素子により電気信号に変換し、該変換した電気信号を信号処理用半導体素子により信号処理する撮像装置であって、前記固体撮像素子と前記信号処理用半導体素子を冷却する冷却機構と、前記固体撮像素子と前記信号処理用半導体素子を実装したセンサー基板を備え、前記センサー基板は、前記撮像装置筐体内に設けられた半田接合部に半田付けにより固定され、その前面に前記固体撮像素子が実装され、その前面又は後面に 1 つ又は複数の前記信号処理用半導体素子が実装されており、前記冷却機構は、前記固体撮像素子に対向する位置に設けられた第 1 の開口及び前記信号処理用半導体素子に対向する位置に設けられた 1 つ又は複数の第 2 の開口を有し、前記センサー基板の後方に配置されるとともに前記撮像装置筐体に固定された熱伝導板と、前記熱伝導板の第 1 の開口内に配置され該第 1 の開口内を前後方向を含む全方向に遊動可能な第 1 の放熱体と、前記熱伝導板の第 2 の開口内に配置され該第 2 の開口内を前後方向を含む全方向に遊動可能な第 2 の放熱体と、前記第 1、第 2 の放熱体を後方から前方へ押圧する弾性体とを備え、前記固体撮像素子からの発熱を、前記センサー基板、前記第 1 の放熱体と前記センサー基板の間に介在するように前記センサー基板の後面に設けられた電気絶縁性を有する第 1 の熱伝導シート、前記第 1 の熱伝導シートと前記第 1 の放熱体との間に介在する熱伝導グリース、前記第 1 の放熱体、前記第 1 の放熱体と前記熱伝導板との間に介在する熱伝導グリース、前記熱伝導板を介して、前記撮像装置筐体に伝えるとともに、前記信号処理用半導体素子

からの発熱を、前記信号処理用半導体素子と前記第2の放熱体との間に介在する熱伝導グリース、前記第2の放熱体、前記第2の放熱体と前記熱伝導板との間に介在する熱伝導グリース、前記熱伝導板を介して、前記撮像装置筐体に伝えるか、又は、前記信号処理用半導体素子からの発熱を、前記センサー基板、前記第2の放熱体と前記センサー基板の間に介在するように前記センサー基板の後面に設けられた電気絶縁性を有する第2の熱伝導シート、前記第2の熱伝導シートと前記第2の放熱体との間に介在する熱伝導グリース、前記第2の放熱体、前記第2の放熱体と前記熱伝導板との間に介在する熱伝導グリース、前記熱伝導板を介して、前記撮像装置筐体に伝えることを特徴とする撮像装置。

[0017] また、前記第3の目的を達成するための本発明の代表的な構成は、次のとおりである。装置外側に筐体を有し、装置前方から入射する光を固体撮像素子により電気信号に変換し、該変換した電気信号を信号処理用半導体素子により信号処理する撮像装置の製造方法であって、前記固体撮像素子とその前面に実装され、1つ又は複数の前記信号処理用半導体素子とその前面又は後面に実装されたセンサー基板の位置決めを行い、前記撮像装置筐体内に前記センサー基板を固定するステップと、前記固体撮像素子に対向する位置に設けられた第1の開口及び前記信号処理用半導体素子に対向する位置に設けられた1つ又は複数の第2の開口を有する熱伝導板を、前記センサー基板の後方に配置して、前記撮像装置筐体に固定するステップと、前記熱伝導板の第1の開口内に、該第1の開口内を前後方向を含む全方向に遊動可能な第1の放熱体を配置するステップと、前記熱伝導板の第2の開口内に、該第2の開口内を前後方向を含む全方向に遊動可能な第2の放熱体を配置するステップと、前記第1の放熱体を、前記第1の放熱体と前記センサー基板の間に介在し電気絶縁性を有する第1の熱伝導シートと熱伝導グリースを介して、弾性体により前記センサー基板に押圧するステップと、前記第2の放熱体を、熱伝導グリースを介して弾性体により前記信号処理用半導体素子に押圧するか、又は、前記第2の放熱体と前記センサー基板の間に介在し

電気絶縁性を有する第2の熱伝導シートと熱伝導グリースを介して、弾性体により前記センサー基板に押圧するステップと、を備えることを特徴とする撮像装置の製造方法。

発明の効果

[0018] 本発明によれば、固体撮像素子や信号処理用半導体素子等の発熱体を実装したセンサー基板を固定する半田接合部に大きな機械的ストレスを加えることなく、発熱体から発生した熱を効率よく放熱することができる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]本発明の第1実施形態における撮像装置の一部分の分解斜視図である。
[図2]本発明の第1実施形態における撮像装置のセンサー基板を色分解プリズムに固定する方法を説明する分解斜視図である。
[図3]本発明の第1実施形態における撮像装置の水平中央断面図である。
[図4]本発明の第1実施形態における撮像装置の垂直断面図である。
[図5]本発明の第2実施形態における撮像装置の一部分の分解斜視図である。
[図6]本発明の第3実施形態における撮像装置のセンサー基板を色分解プリズムに固定する方法を説明する分解斜視図である。
[図7]本発明の第4実施形態における撮像装置の水平中央断面図である。
[図8]本発明の第4実施形態における撮像装置の垂直断面図である。
[図9]従来例における撮像装置の一部分の分解斜視図である。
[図10]従来例における撮像装置の水平中央断面図である。
[図11]従来例における撮像装置の一部側面図である。

発明を実施するための形態

[0020] 以下、本発明の実施形態について、図を参照して説明する。（第1実施形態） まず、本発明の第1実施形態について、図1～4を参照して詳細に説明する。図1は、第1実施形態における撮像装置の一部分の分解斜視図である。図2は、第1実施形態における撮像装置のセンサー基板を色分解プリズムに固定する方法を説明する分解斜視図である。図3は、第1実施形態における撮像装置の水平中央断面図である。図4は、第1実施形態における撮像

装置の垂直断面図である。図1～図4において、101は例えばアルミニウム製のカメラ筐体（撮像装置筐体）のフロントフレーム（筐体前部）、102は色分解プリズムである。フロントフレーム101の外側表面には、放熱用のフィンが設けられている。色分解プリズム102は、前方にある撮像レンズ（図示せず）から入射した光を3原色の光（赤R、緑G、青B）に分解する。3原色に分解された光成分は、図1に示すように進路が3方向に分かれ、色分解プリズム102から見て、R成分は斜め上方向、G成分は水平方向、B成分は斜め下方向に進み、それぞれ、R、G、B用の固体撮像素子103に入射し電気信号に変換される。

[0021] なお、本明細書において、前方とは、光が入射してくる方向、例えば色分解プリズム102からフロントフレーム101を見た方向であり、後方とは、その逆の方向を意味する。前面、後面も同様である。また第1実施形態において、各光成分に対するチャンネルの構成、つまり固体撮像素子103の固定構造や、固体撮像素子103等を冷却する冷却機構等は、いずれも同様の構成であるので、ここでは3原色の光（赤R、緑G、青B）の中央のチャンネルのG成分に対する構成である固体撮像素子103の固定構造や冷却機構を説明し、他のチャンネルであるR成分やB成分に関する構成は説明を省略する。

[0022] 図3に示すように、色分解プリズム102の分解光成分毎のプリズム端面には、プリズム面固定金具104（例えばパーマロイ製）が接着され、その上に撮像素子固定下金具105（例えばパーマロイ製）がネジ止めされている。一方、3原色の光（赤R、緑G、青B）から電気信号を取り出す固体撮像素子103は、センサー基板108（例えばガラスエポキシ製）の前面に実装されており、センサー基板108の後面には、固体撮像素子103の映像信号を処理する信号処理用半導体素子109と、信号処理用半導体素子109から信号を取り出す信号接続コネクタ110が実装されている。固体撮像素子103と信号処理用半導体素子109と信号接続コネクタ110は、センサー基板108に半田付けされている。

[0023] 固体撮像素子 103 の位置決めは、次のように行われる。すなわち、信号接続コネクタ 110 に映像信号を接続し、各 3 原色の光（赤 R、緑 G、青 B）毎の映像信号を見ながら、互いに色収差や画像ずれがないように色分解プリズム 102 に対して固体撮像素子 103 を実装したセンサー基板 108 を動かして所定精度の位置決めを行う。このとき、センサー基板 108 の半田固定穴 108a に撮像素子固定下金具 105 の半田付けリード 105a が挿入されるので、位置決めした状態で半田付けリード 105a を半田固定穴 108a に半田付けを行い、固体撮像素子 103 の色分解プリズム 102 に対する位置を固定する。このとき、色分解プリズム 102 と固体撮像素子 103 の間に、色分解プリズム 102 外から入射する光を防ぐための、柔軟性を有するプラスチック等から形成された遮光部材 117 を挟む。このように、センサー基板 108 の半田固定穴 108a に撮像素子固定下金具 105 の半田付けリード 105a を挿入して半田付けするので、従来の例えば図 9 に示す平面同士の半田付けと比べ、半田固定穴 108a と半田付けリード 105a の半田接合部における半田クリープを抑制することができる。

[0024] その後、図 3 に示すように、色分解プリズム 102 とセンサー基板 108 の外側に、間隙を持って色分解プリズム 102 及びセンサー基板 108 を覆うように、水平固定冷却プレート（熱伝導板）112 と垂直固定冷却プレート 122a、122b と、フロントフレーム 101 とが互いにネジ止め固定される。水平固定冷却プレート（熱伝導板）112 と垂直固定冷却プレート 122a、122b は、熱伝導性の高い高熱伝導金属、例えばアルミニウムや銅などで作られる。これらの水平固定冷却プレート 112 と垂直固定冷却プレート 122a、122b は、センサー基板 108 に実装した固体撮像素子 103 及び信号処理用半導体素子 109 から発生した熱を、色分解プリズム 102 を装着したカメラ筐体のフロントフレーム 101 に導くためのものである。

[0025] また、センサー基板 108 と板バネ 115 との間に所定の間隔を空けて、センサー基板 108 に立設された支柱 108b に、弾性体である板バネ 11

5がネジ止め固定される。このとき板バネ115を固定するネジは、水平固定冷却プレート112を貫通する。なお、板バネ115は水平固定冷却プレート112に固定するようにしてもよい。板バネ115の材質は例えばリン青銅であり、厚さは例えば0.2mmである。板バネ115は、前面視が略長方形（縦20mm×横30mm）の枠形状であり、後述する放熱体113を前方へ押圧する押圧部115aと、放熱体114を前方へ押圧する押圧部115bとを有し、枠と押圧部115aと押圧部115bが一体的に形成されている。このように一体形成することで、板バネ115が押圧する荷重が、センサー基板108をセンサー基板108の外部と接合する半田接合部に半田クレープを発生させない程度、あるいは、固体撮像素子103にレジストレーションのズレを発生させない程度の小さい、小型の板バネ115を製作することが容易となる。

[0026] 水平固定冷却プレート112には、後述するように、第1の開口112aと第2の開口112bとが設けられ、その中にそれぞれ、例えばアルミニウム製の放熱体113（図1の例では1つ）と放熱体114（図1の例では2つ）が前後方向を含む全方向に遊動可能なように収容される。ここで全方向とは、前後方向と、前後方向に垂直な方向（上下、左右、斜めの垂直方向）、及び前後方向に対する斜め方向を含む。板バネ115は、放熱体113と放熱体114を前方に付勢し、センサー基板108の後面又はセンサー基板108の後面に実装された信号処理用半導体素子109に押圧する。このときの板バネ115のバネ荷重は、センサー基板108を接合する半田接合部に半田クレープを発生させない程度、あるいは、固体撮像素子103にレジストレーションのズレを発生させない程度の小さいものに設定され、50g以下である。

[0027] 水平固定冷却プレート112には、固体撮像素子103及び信号処理用半導体素子109と対向する位置に、それぞれ、固体撮像素子冷却用の第1の開口112aと半導体素子冷却用の第2の開口112bとが開けられている。第1の開口112aは前面視（前方から見た形状）が矩形の矩形開口であり、

第2の開口112bは前面視が円形の円形開口である。本実施形態では、第1の開口112aと第2の開口112bは、水平固定冷却プレート112の前面から後面に貫通する同一面積の貫通穴であるが、同一面積の貫通穴に限られるものではない。第1の開口112a内には、第1の開口112aの開口寸法より小さく第1の開口112a内を前後方向を含む全方向に遊動できる第1の放熱体113が挿入され配置されていると共に、センサー基板108の映像信号を取り出す信号接続コネクタ110も挿入される。第1の放熱体113は前面視がコの字状であり、このコの字状の形状は、第1の放熱体113が信号接続コネクタ110と干渉しないように定められている。なお、信号接続コネクタ110は映像信号を高速に取り出すため、センサー基板108の中央に設けられている。

[0028] 固体撮像素子103は、映像光を取り入れるため色分解プリズム102側（前側）に向いている必要性から、通常、センサー基板108の前面に実装される。そこで、固体撮像素子103から発生した熱はセンサー基板108を介して、センサー基板108の後面から取り込むことになる。そのため、固体撮像素子103と対向するように、センサー基板108の後面に、電気絶縁性と高熱伝導性とを有する熱伝導シートであるコの字状シート111を取り付け、センサー基板108の後面と第1の放熱体113との間に、コの字状シート111を挟む。コの字状シート111としては、例えば熱伝導率が1～5W/(m・K)の高熱伝導性シート（放熱シリコンゴム製）を用いることができる。そして、第1の放熱体113の後方から一体形状の板バネ115によって小さな荷重を与圧し、コの字状シート111と第1の放熱体113との間で熱伝導の良好な接触を保つようにしている。コの字状シート111は前面視がコの字状であり、このコの字状の形状は、コの字状シート111が信号接続コネクタ110と干渉しないように定められている。

[0029] 上述したように、第1の放熱体113は前後方向を含む全方向に遊動できるので、コの字状シート111がセンサー基板108の後面に対して多少傾いた状態で取り付けられたとしても、第1の放熱体113は、コの字状シ

ト 1 1 1 と熱伝導の良好な接触を保つことができる。また、コの字状シート 1 1 1 は、後述する高熱伝導性の熱伝導グリースを、センサー基板 1 0 8 に接触させないようにしており、熱伝導グリースがセンサー基板 1 0 8 に浸透してセンサー基板 1 0 8 を変質させることを防止する役割を果たす。

[0030] さらに、第 1 の開口 1 1 2 a 内には、熱を効率よく伝え、第 1 の放熱体 1 1 3 の動きを妨げない高熱伝導性の熱伝導グリースを充填している。この熱伝導グリースは、動き易さを高める潤滑剤の役割も兼ね備えており、例えば熱伝導率が $1 \sim 5 \text{ W} / (\text{m} \cdot \text{K})$ の高熱伝導性グリースを用いることができる。これにより、第 1 の開口 1 1 2 a 内における水平固定冷却プレート 1 1 2 と第 1 の放熱体 1 1 3 との間隙には、熱伝導グリースが充満しており、第 1 の放熱体 1 1 3 の熱を効率よく水平固定冷却プレート 1 1 2 へ伝えることができる。また、コの字状シート 1 1 1 と第 1 の放熱体 1 1 3 との間にも、熱伝導グリースが介在するので、コの字状シート 1 1 1 からの熱を第 1 の放熱体 1 1 3 へ効率よく伝えることができる。したがって、電気絶縁性と高熱伝導性とを有するコの字状シート 1 1 1 は、固体撮像素子 1 0 3 からセンサー基板 1 0 8 に伝わった熱を効率よく導き出し、該導き出した熱は、熱伝導グリースを介して第 1 の放熱体 1 1 3 に伝えられる。さらに、第 1 の放熱体 1 1 3 からの熱は、熱伝導グリースを介して、効率よく水平固定冷却プレート 1 1 2 に伝えられる。

[0031] 一方、複数の第 2 の開口 1 1 2 b 内には、第 2 の開口 1 1 2 b の開口寸法より小さく第 2 の開口 1 1 2 b 内を前後方向を含む全方向に遊動できる第 2 の放熱体 1 1 4 が、それぞれ挿入され配置されている。第 2 の放熱体 1 1 4 は、前面視が円形の円柱状である。第 2 の放熱体 1 1 4 は、センサー基板 1 0 8 の後面に実装されている信号処理用半導体素子 1 0 9 の表面に熱伝導グリースを介して直接接触しており、第 2 の放熱体 1 1 4 の後方から一体形状の板バネ 1 1 5 によって小さな荷重を与圧することで、信号処理用半導体素子 1 0 9 と第 2 の放熱体 1 1 4 の間で、熱伝導の良好な接触を保つようにしている。また、上述したように、第 2 の放熱体 1 1 4 は前後方向を含む全

方向に遊動できるので、信号処理用半導体素子 109 がセンサー基板 108 の後面に対して多少傾いた状態で実装されたとしても、第 2 の放熱体 114 は信号処理用半導体素子 109 と、熱伝導の良好な接触を保つことができる。また、第 2 の開口 112 b と第 2 の放熱体 114 を、複数の信号処理用半導体素子 109 に 1 対 1 で対応するよう複数設けているので、各信号処理用半導体素子 109 がそれぞれ、センサー基板 108 の後面に対して異なる方向に傾いて実装、又は異なる角度で実装されたとしても、各第 2 の放熱体 114 はそれぞれ、対応する信号処理用半導体素子 109 と熱伝導の良好な接触を保つことができる。

[0032] さらに、第 2 の開口 112 b 内には、熱を効率よく伝え、第 2 の放熱体 114 の動きを妨げない高熱伝導性の熱伝導グリースを充填している。これにより、第 2 の開口 112 b 内における水平固定冷却プレート 112 と第 2 の放熱体 114 との間隙には、熱伝導グリースが充満しており、第 2 の放熱体 114 の熱を効率よく水平固定冷却プレート 112 へ伝えることができる。

また、信号処理用半導体素子 109 と第 2 の放熱体 114 との間にも、熱伝導グリースが介在するので、信号処理用半導体素子 109 からの熱を第 2 の放熱体 114 へ効率よく伝えることができる。したがって、信号処理用半導体素子 109 から発生した熱を、熱伝導グリースを介して第 2 の放熱体 114 に伝え、第 2 の放熱体 114 から熱伝導グリースを介して水平固定冷却プレート 112 に伝えることができる。

[0033] 本発明の第 1 実施形態では、図 1 ～図 4 で示す様に、固体撮像素子 103 の冷却機構が、コの字状シート 111、コの字状シート 111 と第 1 の放熱体 113 との間の熱伝導グリース、第 1 の放熱体 113、板バネ 115、第 1 の放熱体 113 と水平固定冷却プレート 112 との間の熱伝導グリース、水平固定冷却プレート 112、垂直固定冷却プレート 122 a、122 b、フロントフレーム 101 等で構成される。また、信号処理用半導体素子 109 の冷却機構が、信号処理用半導体素子 109 と第 2 の放熱体 114 との間の熱伝導グリース、第 2 の放熱体 114、板バネ 115、第 2 の放熱体 1

１４と水平固定冷却プレート１１２との間の熱伝導グリース、水平固定冷却プレート１１２、垂直固定冷却プレート１２２ａ、１２２ｂ、フロントフレーム１０１等で構成されている。

[0034] したがって、固体撮像素子１０３から発生した熱は、センサー基板１０８、コの字状シート１１１、コの字状シート１１１と第１の放熱体１１３との間の熱伝導グリース、第１の放熱体１１３、第１の放熱体１１３と水平固定冷却プレート１１２との間の熱伝導グリース、水平固定冷却プレート１１２、垂直固定冷却プレート１２２ａ、１２２ｂなどを経て、効率よくフロントフレーム１０１に伝わり、固体撮像素子１０３を冷却することができる。

また、信号処理用半導体素子１０９から発生した熱は、信号処理用半導体素子１０９と第２の放熱体１１４との間の熱伝導グリース、第２の放熱体１１４、第２の放熱体１１４と水平固定冷却プレート１１２の間の熱伝導グリース、水平固定冷却プレート１１２、垂直固定冷却プレート１２２ａ、１２２ｂなどを経て、効率よくフロントフレーム１０１に伝わり、信号処理用半導体素子１０９を冷却することができる。

[0035] このとき、第１の開口１１２ａ内における水平固定冷却プレート１１２と第１の放熱体１１３との間隙、及び第２の開口１１２ｂ内における水平固定冷却プレート１１２と第２の放熱体１１４との間隙は、固体撮像素子１０３或は各部材の寸法公差、実装寸法公差などを全て吸収し、かつ冷却性能を満足させる値を設定している。例えば、水平固定冷却プレート１１２がアルミニウム製で３ｍｍの厚さなら、間隙は、１００～２００μｍに選べば良い。

[0036] かくして、固体撮像素子１０３がセンサー基板１０８の前面側に実装され、また、信号処理用半導体素子１０９がセンサー基板１０８の後面側に実装されるなど、前面と後面の両方に発熱体の実装されている第１実施形態においても、センサー基板１０８やセンサー基板１０８の固定部である半田接合部に大きな力を加えることなく、上記発熱体から発生した熱を効率よく撮像装置筐体に放熱できる。なお、第１実施形態では、センサー基板１０８を半田付けにより固定したが、接着剤により固定する場合にも、第１実施形態

の冷却機構を適用することは可能である。また、第1実施形態では、第1の開口112aと第2の開口112bを貫通穴とし、これら貫通穴の後方から板バネ115で第1の放熱体113と第2の放熱体114を押圧するようにしたが、第1の開口112aと第2の開口112bを後面が塞がった非貫通穴（凹部）とし、穴内の後面に板バネやコイルバネ等の弾性体を設けることもできる。

[0037] 第1実施形態によれば、次の（１）～（１０）などの効果を得ることができる。（１）半田接合部に対する小さな機械的ストレスによっても色ずれ等の不具合を発生し易い３板カメラにおいて、固体撮像素子103や信号処理用半導体素子109を実装したセンサー基板108を固定する半田接合部に大きな機械的ストレスを加えることなく、センサー基板108の前面側に実装された固体撮像素子103からの熱を、コの字状シート111、コの字状シート111と第1の放熱体113との間の熱伝導グリース、第1の放熱体113、第1の放熱体113と水平固定冷却プレート112との間の熱伝導グリース、水平固定冷却プレート112等により、効率よく放熱することができる。（２）センサー基板108の前面に固体撮像素子103を実装し、後面に信号処理用半導体素子109を実装し、固体撮像素子103からの熱を熱伝導シート111を介して第1の放熱体113へ伝え、信号処理用半導体素子109からの熱を熱伝導シートを介さずに第2の放熱体114へ伝えるようにしたので、センサー基板の前面に固体撮像素子と信号処理用半導体素子を実装し、固体撮像素子と信号処理用半導体素子からの熱を熱伝導シートを介して放熱体へ伝える構成と比べ、放熱効果を高くすることができる。

[0038] （３）第1の放熱体113は前後方向を含む全方向に遊動できるので、コの字状シート111がセンサー基板108の後面に対して多少傾いた状態に取り付けられたとしても、第1の放熱体113は、コの字状シート111と熱伝導の良好な接触を保つことができる。（４）第2の放熱体114は前後方向を含む全方向に遊動できるので、信号処理用半導体素子109がセン

サー基板 108 の後面に対して多少傾いた状態で実装されたとしても、第 2 の放熱体 114 は、信号処理用半導体素子 109 と熱伝導の良好な接触を保つことができる。（５）第 2 の開口 112 b と第 2 の放熱体 114 を、複数の信号処理用半導体素子 109 に 1 対 1 で対応するよう複数設けているので、各信号処理用半導体素子 109 がそれぞれ、センサー基板 108 の後面に対して異なる方向に傾いて実装、又は異なる角度で実装されたとしても、各第 2 の放熱体 114 はそれぞれ、対応する信号処理用半導体素子 109 と熱伝導の良好な接触を保つことができる。（６）１枚の水平固定冷却プレート 112（熱伝導板）に、第 1 の開口 112 a と 1 つ又は複数の第 2 の開口 112 b を設けているので、小型の冷却機構を実現できる。（７）コの字状シート 111 は、熱伝導グリースをセンサー基板 108 に接触させないようにするので、熱伝導グリースがセンサー基板 108 に浸透してセンサー基板 108 を変質させることを防止することができる。さらに、コの字状シート 111 は、電気絶縁性を有しているため、第 1 の放熱体 113 が接する場合、センサー基板 108 の電気絶縁性を確保している。

[0039] （８）コの字状シート 111 は、前面視をコの字状としているので、信号接続コネクタ 110 と干渉することを回避でき、かつセンサー基板 108 との間で大きな接触面積を実現できる。（９）センサー基板 108 の半田固定穴 108 a に撮像素子固定下金具 105 の半田付けリード 105 a を挿入して半田付けするので、従来の例えば図 9 に示す平面同士の半田付けと比べ、半田接合部における半田クリープを抑制することができる。（１０）板バネ 115 は、放熱体 113 を前方へ押圧する押圧部 115 a と放熱体 114 を前方へ押圧する押圧部 115 b とを一体的に形成しているので、板バネ 115 が押圧する荷重が、センサー基板 108 を接合する半田接合部に半田クレープを発生させない程度、あるいは、固体撮像素子 103 にレジストレーションのズレを発生させない程度の小さい、小型の板バネ 115 を製作することが容易となる。

[0040] （第 2 実施形態） 次に、第 2 実施形態の撮像装置の冷却機構について、図

5を参照して説明する。図5は、第2実施形態における撮像装置の一部分の分解斜視図である。なお、図5のうち第1実施形態で説明したものと同一構成は、同じ番号を付け説明を省略する。また、各3原色の光（赤R、緑G、青B）に対する構造が同じなので、ここでは真中のGチャンネルについてのみ詳細に図示し説明する。

[0041] 第2実施形態においては、固体撮像素子103と信号処理用半導体素子209は、電気信号を取り出すセンサー基板208の前面に半田付けされている。センサー基板208は、その他の点については第1実施形態のセンサー基板108と同様であり、センサー基板208の後面には、固体撮像素子103の映像信号を取り出す信号接続コネクタ（図示せず）が設けられている。

[0042] 色分解プリズム102とセンサー基板208の外側に、間隙を持って色分解プリズム102及びセンサー基板208を覆うように、水平固定冷却プレート212（熱伝導板）と垂直固定冷却プレート122a、122bと、フロントフレーム101とが互いにネジ止め固定される。水平固定冷却プレート212と垂直固定冷却プレート122a、122bは、熱伝導性の高い高熱伝導金属、例えばアルミニウムや銅などで作られる。これらの水平固定冷却プレート212と垂直固定冷却プレート122a、122bは、センサー基板208に実装した固体撮像素子103及び信号処理用半導体素子209から発生した熱を、色分解プリズム102を装着したカメラ筐体のフロントフレーム101に導くためのものである。

[0043] また、センサー基板208と所定の間隔を空けて、センサー基板208に立設された支柱208bに、弾性体である板バネ215がネジ止め固定される。このとき板バネ215を固定するネジは、水平固定冷却プレート212を貫通する。なお、板バネ215は水平固定冷却プレート212に固定するようにしてもよい。板バネ215の形状や材質や厚さは、第1実施形態の板バネ115と同様である。

[0044] 水平固定冷却プレート212には、後述するように、第3の開口212aが

設けられ、その中に、放熱体 213 が前後方向を含む全方向に遊動可能なように收容される。放熱体 213 は、板バネ 215 により前方に付勢され、センサー基板 208 の後面を押圧する。このときの板バネ 215 を押す荷重は、第 1 実施形態と同様に、センサー基板 208 を外部と接合する半田接合部に半田クレープを発生させない程度、あるいは、固体撮像素子 103 にレジストレーションのズレを発生させない程度の小さいものに設定され、50g 以下である。

[0045] 水平固定冷却プレート 212 には、固体撮像素子 103 及び信号処理用半導体素子 209 と対向する位置に、固体撮像素子 103 及び信号処理用半導体素子 209 冷却用の第 3 の開口 212a が開けられている。本実施形態では、第 3 の開口 212a は、前面視が矩形の矩形開口であり、水平固定冷却プレート 212 の前面から後面に貫通する貫通穴である。第 3 の開口 212a 内には、第 3 の開口 212a の開口寸法より小さく第 3 の開口 212a 内を前後方向を含む全方向に遊動できる第 3 の放熱体 213 が挿入され配置されていると共に、センサー基板 208 の映像信号を取り出す信号接続コネクタ（図示せず）も挿入される。第 3 の放熱体 213 は、前面視が口の字状であり、その中央部には矩形状の貫通穴である開口 213a が形成されている。第 3 の放熱体 213 の口の字状の形状は、第 3 の放熱体 213 が信号接続コネクタと干渉しないように定められている。なお、信号接続コネクタは映像信号を高速に取り出すため、センサー基板 208 の中央に設けられている。

[0046] 第 2 実施形態では、固体撮像素子 103 及び信号処理用半導体素子 209 から発生した熱は、センサー基板 208 を介して、センサー基板 208 の後面から取り込むことになる。そのため、センサー基板 208 の後面と第 3 の放熱体 213 との間に、電気絶縁性と高熱伝導性とを有する口の字状シート 211 を挟む。そして、第 3 の放熱体 213 の後方から一体形状の板バネ 215 によって小さな荷重を与圧し、口の字状シート 211 と第 3 の放熱体 213 との間に熱伝導の良好な接触を保つようにしている。口の字状シート 211 は、前面視が口の字状をしており、その中央部には矩形状の開口 21

1 a が形成されている。口の字状シート 2 1 1 の口の字状は、信号接続コネクタと干渉しないように定められている。口の字状シート 2 1 1 は、第 1 実施形態のコの字状シート 1 1 1 と同様に、高熱伝導性の熱伝導グリースをセンサー基板 2 0 8 に接触させないようにする役割を果たす。

[0047] さらに、第 3 の開口 2 1 2 a 内には、熱を効率よく伝え、第 3 の放熱体 2 1 3 の動きを妨げない高熱伝導性の熱伝導グリースを充填している。これにより、第 3 の開口 2 1 2 a と第 3 の放熱体 2 1 3 との間隙には、熱伝導グリースが充填しており、第 3 の放熱体 2 1 3 の熱を効率よく水平固定冷却プレート 2 1 2 へ伝えることができる。また、口の字状シート 2 1 1 と第 3 の放熱体 2 1 3 との間にも、熱伝導グリースが介在するので、口の字状シート 2 1 1 からの熱を第 3 の放熱体 2 1 3 へ効率よく伝えることができる。したがって、電気絶縁性と高熱伝導性とを有する口の字状シート 2 1 1 は、固体撮像素子 1 0 3 及び信号処理用半導体素子 2 0 9 からセンサー基板 2 0 8 に伝わった熱を効率よく導き出し、該導き出した熱は、熱伝導グリースを介して第 3 の放熱体 2 1 3 に伝えられる。さらに、第 3 の放熱体 2 1 3 からの熱は、熱伝導グリースを介して水平固定冷却プレート 2 1 2 に伝えられる。なお、センサー基板 2 0 8、第 3 の放熱体 2 1 3、口の字状シート 2 1 1、第 3 の開口 2 1 2 a 内に充填される熱伝導グリースの材質は、それぞれ、第 1 実施形態のセンサー基板 1 0 8、第 1 の放熱体 1 1 3、コの字状シート 1 1 1、第 1 の開口 1 1 2 a 内に充填される熱伝導グリースの材質と同様である。

[0048] 第 2 実施形態では、図 5 に示す様に、固体撮像素子 1 0 3 及び信号処理用半導体素子 2 0 9 の冷却機構が、口の字状シート 2 1 1、口の字状シート 2 1 1 と第 3 の放熱体 2 1 3 との間の熱伝導グリース、第 3 の放熱体 2 1 3、板バネ 2 1 5、第 3 の放熱体 2 1 3 と水平固定冷却プレート 2 1 2 との間の熱伝導グリース、水平固定冷却プレート 2 1 2、垂直固定冷却プレート 1 2 2 a、1 2 2 b、フロントフレーム 1 0 1 等で構成されている。したがって、固体撮像素子 1 0 3 及び信号処理用半導体素子 2 0 9 から発生した熱は、センサー基板 2 0 8、熱伝導性を有する口の字状シート 2 1 1、口の字状

シート 2 1 1 と第 3 の放熱体 2 1 3 との間の熱伝導グリース、第 3 の放熱体 2 1 3、第 3 の放熱体 2 1 3 と水平固定冷却プレート 2 1 2 との間の熱伝導グリース、水平固定冷却プレート 2 1 2、垂直固定冷却プレート 1 2 2 a、1 2 2 b などを経て、効率よくフロントフレーム 1 0 1 に伝わり、固体撮像素子 1 0 3 及び信号処理用半導体素子 2 0 9 を冷却することができる。

[0049] 第 2 実施形態では、センサー基板 2 0 8 を介して熱を伝えるため、冷却性能は第 1 実施形態よりも若干低下するが、冷却部品が少なく、組立が容易であるため、撮像装置を安価に組み立てられる特徴がある。

[0050] (第 3 実施形態) 次に、第 3 実施形態の撮像装置について説明する。第 3 実施形態の撮像装置の冷却機構は、上述した第 1 実施形態の冷却機構又は第 2 実施形態の冷却機構と同じ冷却機構であるが、固体撮像素子 1 0 3 を色分解プリズム 1 0 2 に固定する手段が異なるものである。従って、固定手段についてのみ図 6 を用いて説明する。図 6 は、第 3 実施形態における撮像装置のセンサー基板を色分解プリズムに固定する方法を説明する分解斜視図である。なおここでも、第 1 実施形態や第 2 実施形態で説明したものと同一構成は、同じ番号を付け説明を省略する。

[0051] プリズム 1 0 2 に取り付けられた撮像素子固定下金具 3 0 5 の四隅には、半田接続部 3 0 5 a が形成されている。一方、固体撮像素子 1 0 3 の裏面には撮像素子固定金具 3 0 6 が接着剤で止められている。撮像素子固定金具 3 0 6 の四隅にも半田接続部 3 0 6 a が形成されている。固体撮像素子 1 0 3 はセンサー基板 3 0 8 の前面に実装され、固体撮像素子 1 0 3 の接続端子は、センサー基板 3 0 8 の後面で半田付けされている。本実施形態の場合でも、各固体撮像素子 1 0 3 ごとの各 3 原色の光（赤 R，緑 G，青 B）の映像信号を見ながら、互いに色収差や画像ずれがないように色分解プリズム 1 0 2 に対して各固体撮像素子 1 0 3 を動かして所定精度の位置決めを行い、撮像素子固定下金具 3 0 5 の四隅の半田接続部 3 0 5 a と撮像素子固定金具 3 0 6 の四隅の半田接続部 3 0 6 a を半田付けして固定する。

[0052] 第 3 実施形態では、固体撮像素子 1 0 3 から発生した熱は、上述した第 1

実施形態や第2実施形態のようにセンサー基板308を介して水平固定冷却プレート等からフロントフレーム301へ熱を逃がす以外に、撮像素子固定上金具306と固体撮像素子103の裏面全体が接着されていることにより、撮像素子固定下金具305を介してプリズム102側からもフロントフレーム301へ逃がすことができる特徴がある。

[0053] (第4実施形態) 次に、第4実施形態の撮像装置について説明する。第4実施形態の撮像装置の冷却機構は、上述した第1実施形態の冷却機構又は第2実施形態の冷却機構と同じ冷却機構であるが、3原色の光(赤R, 緑G, 青B)に対して検知する素子が一個の固体撮像素子の中に組み込まれている場合である。これは、通常、単板カメラと呼ばれているものであり、この単板カメラに本発明の冷却機構を適用した場合を示す。以下、図7、図8を用いて説明する。図7は、第4実施形態における撮像装置の水平中央断面図である。図8は、第4実施形態における撮像装置の垂直断面図である。

[0054] 撮像素子固定下金具405は、例えばアルミニウム製のカメラ筐体(撮像装置筐体)のフロントフレーム(筐体前部)401にネジ止めされている。一方、固体撮像素子403はセンサー基板408の前面に実装され、固体撮像素子403の接続端子はセンサー基板408の後面で半田付けされている。センサー基板408の後面には、固体撮像素子403の映像信号を処理する信号処理用半導体素子409と、信号処理用半導体素子409から信号を取り出す信号接続コネクタ(図示せず)が設けられている。

[0055] 固体撮像素子403の位置決めは、次のように行われる。すなわち、信号接続コネクタ(図示せず)に映像信号を接続し、映像信号を見ながら画像ずれがないように、固体撮像素子403を動かして所定精度の位置決めを行う。このとき、センサー基板408の半田固定穴(図示せず)に撮像素子固定下金具405の半田付けリード405aが挿入されるので、この位置決めした状態で半田付けリード405aを半田固定穴(図示せず)に半田付けする。これにより、固体撮像素子403はフロントフレーム401に固定される。

[0056] その後、図7に示すように、センサー基板408の外側に、間隙を持って

センサー基板４０８を覆うように、水平固定冷却プレート４１２（熱伝導板）と垂直固定冷却プレート４２２ａ、４２２ｂと、フロントフレーム４０１とが互いにネジ止め固定される。水平固定冷却プレート４１２（熱伝導板）と垂直固定冷却プレート４２２ａ、４２２ｂは、熱伝導性の高い高熱伝導金属、例えばアルミニウムや銅などで作られる。これらの水平固定冷却プレート４１２と垂直固定冷却プレート４２２ａ、４２２ｂは、センサー基板４０８に実装した固体撮像素子４０３及び信号処理用半導体素子４０９から発生した熱を、カメラ筐体のフロントフレーム４０１に導くためのものである。

[0057] また、水平固定冷却プレート４１２には、弾性体である板バネ４１５がネジ止め固定される。板バネ４１５の形状や材質や厚さは第１実施形態の板バネ１１５と同様である。水平固定冷却プレート４１２には、後述するように、第４の開口４１２ａと第５の開口４１２ｂとが設けられ、その中にそれぞれ、放熱体４１３と放熱体４１４が前後方向を含む全方向に遊動可能なように收容される。放熱体４１３と放熱体４１４は、板バネ４１５により前方に付勢され、センサー基板４０８の後面又はセンサー基板４０８の後面に実装された信号処理用半導体素子４０９を押圧する。このときの板バネ４１５のバネ荷重は、第１実施形態と同様に、センサー基板４０８を接合する半田接合部に半田クレープを発生させない程度、あるいは、固体撮像素子４０３にレジストレーションのズレを発生させない程度の小さいものに設定され、５０ｇ以下である。

[0058] 水平固定冷却プレート４１２には、固体撮像素子４０３及び信号処理用半導体素子４０９と対向する位置に、それぞれ、固体撮像素子冷却用の第４の開口４１２ａと、半導体素子冷却用の第５の開口４１２ｂとが開けられている。本実施形態では、第４の開口４１２ａは前面視が矩形の矩形開口であり、第５の開口４１２ｂは前面視が円形の円形開口であり、いずれも水平固定冷却プレート４１２の前面から後面に貫通する貫通穴である。第４の開口４１２ａ内には、第４の開口４１２ａの開口寸法より小さく第４の開口４１２ａ内を前

後方向を含む全方向に遊動できる第4の放熱体413が挿入され配置されていると共に、センサー基板408の映像信号を取り出す信号接続コネクタ（図示せず）も挿入される。第4の放熱体413は、第1実施形態の第1の放熱体113と同様、前面視がコの字状であり、このコの字状の形状は、第4の放熱体413が信号接続コネクタと干渉しないように定められている。なお、信号接続コネクタは映像信号を高速に取り出すため、センサー基板408の中央に設けられている。

[0059] 固体撮像素子403はセンサー基板408の前面に実装されているので、固体撮像素子403から発生した熱はセンサー基板408を介して取り込むことになる。そのため、センサー基板408と第4の放熱体413との間に、電気絶縁性と高熱伝導性とを有するコの字状シート411を挟む。そして、第4の放熱体413の後方から一体形状の板バネ415によって小さな荷重を与圧し、コの字状シート411と第4の放熱体413との間で熱伝導の良好な接触を保つようにしている。コの字状シート411と板バネ415の形状と材質は、第1実施形態のコの字状シート111と板バネ115の形状と材質と同様である。第1実施形態と同様に、第4の放熱体413は前後方向を含む全方向に遊動できるので、コの字状シート411がセンサー基板408の後面に対して多少傾いた状態に取り付けられたとしても、第4の放熱体413はコの字状シート411と熱伝導の良好な接触を保つことができる。また、コの字状シート411は、第1実施形態と同様に、熱伝導グリースをセンサー基板408に接触させないようにする役割を果たす。なお、コの字状としている理由は、第1実施形態と同様に、信号接続コネクタと干渉しないためである。

[0060] さらに、第4の開口412a内には、熱を効率よく伝え、第4の放熱体413の動きを妨げない高熱伝導性の熱伝導グリースを充填している。これにより、第4の開口412a内における水平固定冷却プレート412と第4の放熱体413との間隙には、熱伝導グリースが充満しており、第4の放熱体413の熱を効率よく水平固定冷却プレート412へ伝えることができる。ま

た、コの字状シート４１１と第４の放熱体４１３との間にも、熱伝導グリースが介在するので、コの字状シート４１１からの熱を第４の放熱体４１３へ効率よく伝えることができる。したがって、電気絶縁性と高熱伝導性とを有するコの字状シート４１１は、固体撮像素子４０３からセンサー基板４０８に伝わった熱を効率よく導き出し、該導き出した熱は、熱伝導グリースを介して第４の放熱体４１３に伝えられる。さらに、第４の放熱体４１３からの熱は、熱伝導グリースを介して、効率よく水平固定冷却プレート４１２に伝えられる。

[0061] 一方、第５の開口４１２ｂ内には、第５の開口４１２ｂの開口寸法より小さく第５の開口４１２ｂ内を前後方向を含む全方向に遊動できる第５の放熱体４１４が挿入され配置されている。第５の放熱体４１４は前面視が円形の円柱状である。第５の放熱体４１４は、センサー基板４０８の後面に実装されている信号処理用半導体素子４０９の表面に熱伝導グリースを介して直接接触しており、第５の放熱体４１４の後方から一体形状の板バネ４１５によって小さな荷重を与圧することで、信号処理用半導体素子４０９と第５の放熱体４１４の間で、熱伝導の良好な接触を保つようにしている。また、上述したように、第５の放熱体４１４は前後方向を含む全方向に遊動できるので、信号処理用半導体素子４０９がセンサー基板４０８の後面に対して多少傾いた状態で実装されたとしても、第５の放熱体４１４は信号処理用半導体素子４０９と熱伝導の良好な接触を保つことができる。

[0062] さらに、第５の開口４１２ｂ内には、熱を効率よく伝え、第５の放熱体４１４の動きを妨げない高熱伝導性の熱伝導グリースを充填している。これにより、第５の開口４１２ｂ内における水平固定冷却プレート４１２と第５の放熱体４１４との間隙には、熱伝導グリースが充満しており、第５の放熱体４１４の熱を効率よく水平固定冷却プレート４１２へ伝えることができる。

また、信号処理用半導体素子４０９と第５の放熱体４１４との間にも、熱伝導グリースが介在するので、信号処理用半導体素子４０９からの熱を第５の放熱体４１４へ効率よく伝えることができる。したがって、信号処理用半

導体素子 409 から発生した熱を、熱伝導グリースを介して第 5 の放熱体 414 に伝え、第 5 の放熱体 414 から熱伝導グリースを介して水平固定冷却プレート 412 に伝えることができる。なお、センサー基板 408、第 4 の放熱体 413 と第 5 の放熱体 414、第 4 の開口 412a と第 5 の開口 412b 内に充填される熱伝導グリースの材質は、それぞれ、第 1 実施形態のセンサー基板 108、第 1 の放熱体 113、第 1 の開口 112a 内に充填される熱伝導グリースの材質と同様である。

[0063] 本発明の第 4 実施形態では、図 7 ～図 8 で示す様に、固体撮像素子 403 の冷却機構が、コの字状シート 411、コの字状シート 411 と第 4 の放熱体 413 との間の熱伝導グリース、第 4 の放熱体 413、板バネ 415、第 4 の放熱体 413 と水平固定冷却プレート 412 との間の熱伝導グリース、水平固定冷却プレート 412、垂直固定冷却プレート 422a、422b、フロントフレーム 401 等で構成される。また、信号処理用半導体素子 409 の冷却機構が、信号処理用半導体素子 409 と第 5 の放熱体 414 の間の熱伝導グリース、第 5 の放熱体 414、板バネ 415、第 5 の放熱体 414 と水平固定冷却プレート 412 の間の熱伝導グリース、水平固定冷却プレート 412、垂直固定冷却プレート 422a、422b、フロントフレーム 401 等で構成されている。

[0064] したがって、固体撮像素子 403 から発生した熱は、センサー基板 408、熱伝導性を有するコの字状シート 411、コの字状シート 411 と第 4 の放熱体 413 との間の熱伝導グリース、第 4 の放熱体 413、第 4 の放熱体 413 と水平固定冷却プレート 412 との間の熱伝導グリース、水平固定冷却プレート 412、垂直固定冷却プレート 422a、422b などを経て、効率よくフロントフレーム 401 に伝わるので、固体撮像素子 403 を冷却することができる。また、信号処理用半導体素子 409 から発生した熱は、信号処理用半導体素子 409 と第 5 の放熱体 414 の間の熱伝導グリース、第 5 の放熱体 414、第 5 の放熱体 414 と水平固定冷却プレート 412 の間の熱伝導グリース、水平固定冷却プレート 412、垂直固定冷却プレー

ト 4 2 2 a、4 2 2 b などを経て、効率よくフロントフレーム 4 0 1 に伝わるので、信号処理用半導体素子 4 0 9 を冷却することができる。

[0065] このとき、第 4 の開口 4 1 2 a 内における水平固定冷却プレート 4 1 2 と第 4 の放熱体 4 1 3 との間隙、及び第 5 の開口 4 1 2 b 内における水平固定冷却プレート 4 1 2 と第 5 の放熱体 4 1 4 との間隙は、固体撮像素子 4 0 3 或は各部材の寸法公差、実装寸法公差などを全て吸収し、かつ冷却性能を満足させる値を設定している。例えば、水平固定冷却プレート 4 1 2 がアルミニウム製で 3 mm の厚さなら、間隙は、1 0 0 ~ 2 0 0 μ m に選べば良い。

[0066] したがって、固体撮像素子 4 0 3 がセンサー基板 4 0 8 の前面側に実装され、また、信号処理用半導体素子 4 0 9 がセンサー基板 4 0 8 の後面側に実装されるなど、前面と後面の両方に発熱体の実装されている第 4 実施形態においても、センサー基板 4 0 8 を固定する半田接合部に大きな力を加えることなく、上記発熱体から発生した熱を効率よく撮像装置筐体に放熱できる。

[0067] なお、本発明は、前記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々に変更が可能であることはいうまでもない。第 4 実施形態では、固体撮像素子をセンサー基板の前面に実装し、信号処理用半導体素子を後面に実装したが、第 2 実施形態と同様に、固体撮像素子信号処理用半導体素子をセンサー基板の前面に実装することも可能である。

[0068] 本明細書の記載事項には、少なくとも次の発明が含まれる。すなわち、第 1 の発明は、第 1 実施形態の撮像装置に係るものであり、装置外側に筐体を有し、装置前方から入射する光を色分解プリズムにより複数の色成分に分解し、各色成分をそれぞれ固体撮像素子により電気信号に変換し、該変換した電気信号を信号処理用半導体素子により信号処理する撮像装置であって、前記各色成分ごとにそれぞれ、前記固体撮像素子と前記信号処理用半導体素子を冷却する冷却機構と、前記固体撮像素子と前記信号処理用半導体素子を実装したセンサー基板を備え、前記それぞれのセンサー基板は、前記撮像装置筐体内に設けられた半田接合部において半田付けにより固定され、前記センサー基板の前面に前記固体撮像素子が実装され、前記センサー基板

の後面に１つ又は複数の前記信号処理用半導体素子が実装されており、前記それぞれの冷却機構は、前記固体撮像素子に対向する位置に設けられた第１の開口及び前記信号処理用半導体素子に対向する位置に設けられた１つ又は複数の第２の開口を有し、前記センサー基板の後方に配置されるとともに前記撮像装置筐体に固定された熱伝導板と、前記熱伝導板の第１の開口内に配置され該第１の開口内を前後方向を含む全方向に遊動可能な第１の放熱体と、前記熱伝導板の第２の開口内に配置され該第２の開口内を前後方向を含む全方向に遊動可能な第２の放熱体と、前記第１の放熱体を後方から前記センサー基板に押圧し、前記第２の放熱体を後方から前記信号処理用半導体素子に押圧する弾性体と、前記固体撮像素子に対向するように前記センサー基板の後面に設けられた電気絶縁性を有する第１の熱伝導シートと、前記第１の開口内及び第２の開口内に充填された熱伝導グリースとを備え、

前記固体撮像素子からの発熱を、前記センサー基板、前記第１の放熱体と前記センサー基板の間に介在する前記第１の熱伝導シート、前記第１の熱伝導シートと前記第１の放熱体との間に介在する熱伝導グリース、前記第１の放熱体、前記第１の放熱体と前記熱伝導板との間に介在する熱伝導グリース、前記熱伝導板を介して、前記撮像装置筐体に伝えるとともに、前記信号処理用半導体素子からの発熱を、前記信号処理用半導体素子と前記第２の放熱体との間に介在する熱伝導グリース、前記第２の放熱体、前記第２の放熱体と前記熱伝導板との間に介在する熱伝導グリース、前記熱伝導板を介して、前記撮像装置筐体に伝えることを特徴とする撮像装置。

[0069] 第２の発明は、第２実施形態の撮像装置に係るものであり、装置外側に筐体を有し、装置前方から入射する光を色分解プリズムにより複数の色成分に分解し、各色成分をそれぞれ固体撮像素子により電気信号に変換し、該変換した電気信号を信号処理用半導体素子により信号処理する撮像装置であって、前記各色成分ごとにそれぞれ、前記固体撮像素子と前記信号処理用半導体素子を冷却する冷却機構と、前記固体撮像素子と前記信号処理用半導体

素子を実装したセンサー基板を備え、前記それぞれのセンサー基板は、前記撮像装置筐体内に設けられた半田接合部において半田付けにより固定され、前記センサー基板の前面に前記固体撮像素子と1つ又は複数の前記信号処理用半導体素子を実装されており、前記それぞれの冷却機構は、前記固体撮像素子に対向する位置に設けられた第1の開口及び前記信号処理用半導体素子に対向する位置に設けられた1つ又は複数の第2の開口を有し、前記センサー基板の後方に配置されるとともに前記撮像装置筐体に固定された熱伝導板と、前記熱伝導板の第1の開口内に配置され該第1の開口内を前後方向を含む全方向に遊動可能な第1の放熱体と、前記熱伝導板の第2の開口内に配置され該第2の開口内を前後方向を含む全方向に遊動可能な第2の放熱体と、前記第1、第2の放熱体を後方から前記センサー基板に押圧する弾性体と、

前記固体撮像素子に対向するように前記センサー基板の後面に設けられた電気絶縁性を有する第1の熱伝導シートと、

前記信号処理用半導体素子に対向するように前記センサー基板の後面に設けられた電気絶縁性を有する第2の熱伝導シートと、前記第1の開口内及び第2の開口内に充填された熱伝導グリースとを備え、

前記固体撮像素子からの発熱を、前記センサー基板、前記第1の放熱体と前記センサー基板の間に介在する前記第1の熱伝導シート、前記第1の熱伝導シートと前記第1の放熱体との間に介在する熱伝導グリース、前記第1の放熱体、前記第1の放熱体と前記熱伝導板との間に介在する熱伝導グリース、前記熱伝導板を介して、前記撮像装置筐体に伝えるとともに、前記信号処理用半導体素子からの発熱を、前記センサー基板、前記第2の放熱体と前記センサー基板の間に介在する前記第2の熱伝導シート、前記第2の熱伝導シートと前記第2の放熱体との間に介在する熱伝導グリース、前記第2の放熱体、前記第2の放熱体と前記熱伝導板との間に介在する熱伝導グリース、前記熱伝導板を介して、前記撮像装置筐体に伝えることを特徴とする撮像装置。なお、第1の熱伝導シートと第2の熱伝導シートは一体的に形成しても

よい。

[0070] 第3の発明は、第1実施形態ないし第4実施形態の撮像装置に係るものであり、装置外側に筐体を有し、装置前方から入射する光を固体撮像素子により電気信号に変換し、該変換した電気信号を信号処理用半導体素子により信号処理する撮像装置であって、前記固体撮像素子と前記信号処理用半導体素子を冷却する冷却機構と、前記固体撮像素子と前記信号処理用半導体素子を実装したセンサー基板を備え、前記センサー基板は、前記撮像装置筐体内に設けられた半田接合部に半田付けにより固定され、その前面に前記固体撮像素子を実装され、その前面又は後面に1つ又は複数の前記信号処理用半導体素子を実装されており、前記冷却機構は、前記固体撮像素子に対向する位置に設けられた第1の開口及び前記信号処理用半導体素子に対向する位置に設けられた1つ又は複数の第2の開口を有し、前記センサー基板の後方に配置されるとともに前記撮像装置筐体に固定された熱伝導板と、前記熱伝導板の第1の開口内に配置され該第1の開口内を前後方向を含む全方向に遊動可能な第1の放熱体と、前記熱伝導板の第2の開口内に配置され該第2の開口内を前後方向を含む全方向に遊動可能な第2の放熱体と、前記第1、第2の放熱体を後方から前方へ押圧する弾性体とを備え、前記固体撮像素子からの発熱を、前記センサー基板、前記第1の放熱体と前記センサー基板の間に介在するように前記センサー基板の後面に設けられた電気絶縁性を有する第1の熱伝導シート、前記第1の熱伝導シートと前記第1の放熱体との間に介在する熱伝導グリース、前記第1の放熱体、前記第1の放熱体と前記熱伝導板との間に介在する熱伝導グリース、前記熱伝導板を介して、前記撮像装置筐体に伝えるとともに、前記信号処理用半導体素子からの発熱を、前記信号処理用半導体素子と前記第2の放熱体との間に介在する熱伝導グリース、前記第2の放熱体、前記第2の放熱体と前記熱伝導板との間に介在する熱伝導グリース、前記熱伝導板を介して、前記撮像装置筐体に伝えるか、又は、前記信号処理用半導体素子からの発熱を、前記センサー基板、前記第2の放熱体と前記センサー基板の間に介在するように前記セ

ンサー基板の後面に設けられた電気絶縁性を有する第2の熱伝導シート、前記第2の熱伝導シートと前記第2の放熱体との間に介在する熱伝導グリース、前記第2の放熱体、前記第2の放熱体と前記熱伝導板との間に介在する熱伝導グリース、前記熱伝導板を介して、前記撮像装置筐体に伝えることを特徴とする撮像装置。

[0071] 第4の発明は、第1の発明ないし第3の発明の撮像装置であって、前記センサー基板の後面に信号接続コネクタが実装されており、前記第1の開口を前方から見た形状が矩形であり、前記第1の放熱体を前方から見た形状がコの字形状又は口の字形状であり、該コの字形状又は口の字形状は、前記信号接続コネクタと干渉しないための形状であることを特徴とする撮像装置。なお、第4の発明の撮像装置において、前記第2の開口を前方から見た形状と前記第2の放熱体を前方から見た形状を円形としてもよい。

[0072] 第5の発明は、第1の発明ないし第4の発明の撮像装置であって、前記第1の熱伝導シート又は前記第2の熱伝導シートは、前記熱伝導グリースが前記センサー基板に浸透することを防止するものであることを特徴とする撮像装置。

[0073] 第6の発明は、第1の発明ないし第5の発明の撮像装置であって、前記センサー基板の前記半田接合部における半田付けは、前記センサー基板に設けられた半田固定用穴に、前記半田接合部から突き出た半田付けリードを挿入して半田付けがなされたことを特徴とする撮像装置。

[0074] 第7の発明は、第1の発明ないし第6の発明の撮像装置であって、前記弾性体は、前記第1の放熱体を押圧する押圧部と前記第2の放熱体を押圧する押圧部が一体形成された板バネであることを特徴とする撮像装置。

[0075] 第8の発明は、第1の発明ないし第7の発明の撮像装置であって、前記信号処理用半導体素子が前記センサー基板に複数実装され、該複数の信号処理用半導体素子にそれぞれ対応するように、前記第2の開口と前記第2の放熱体が複数設けられたことを特徴とする撮像装置。

[0076] 第9の発明は、第1実施形態ないし第4実施形態の撮像装置に係るもので

あり、装置外側に筐体を有し、装置前方から入射する光を固体撮像素子により電気信号に変換し、該変換した電気信号を信号処理用半導体素子により信号処理する撮像装置であって、前記固体撮像素子と前記信号処理用半導体素子を含む発熱体を冷却する冷却機構と、前記発熱体を複数実装し前記撮像装置筐体内に固定されたセンサー基板を備え、前記冷却機構は、前記複数の発熱体に対向する位置にそれぞれ設けられた開口を複数有し、前記センサー基板の後方に配置されるとともに前記撮像装置筐体に固定された熱伝導板と、前記熱伝導板の各開口内にそれぞれ配置され該開口内を遊動可能な放熱体と、

前記放熱体を後方から前方へ押圧する弾性体とを備え、前記発熱体からの発熱を、前記発熱体と前記放熱体との間に介在する熱伝導グリース、前記放熱体、前記放熱体と前記熱伝導板との間に介在する熱伝導グリース、前記熱伝導板を介して、前記撮像装置筐体に伝えるか、又は、前記発熱体からの発熱を、前記センサー基板、前記放熱体と前記センサー基板の間に介在するように前記センサー基板の後面に設けられた電気絶縁性を有する熱伝導シート、前記熱伝導シートと前記放熱体との間に介在する熱伝導グリース、前記放熱体、前記放熱体と前記熱伝導板との間に介在する熱伝導グリース、前記熱伝導板を介して、前記撮像装置筐体に伝えることを特徴とする撮像装置。

[0077] 第10の発明は、装置外側に筐体を有し、装置前方から入射する光を固体撮像素子により電気信号に変換し、該変換した電気信号を信号処理用半導体素子により信号処理する撮像装置の製造方法であって、前記固体撮像素子とその前面に実装され、1つ又は複数の前記信号処理用半導体素子とその前面又は後面に実装されたセンサー基板の位置決めを行い、前記撮像装置筐体内に前記センサー基板を固定するステップと、前記固体撮像素子に対向する位置に設けられた第1の開口及び前記信号処理用半導体素子に対向する位置に設けられた1つ又は複数の第2の開口を有する熱伝導板を、前記センサー基板の後方に配置して、前記撮像装置筐体に固定するステップと、前記熱伝導板の第1の開口内に、該第1の開口内を前後方向を含む全方向に遊

動可能な第1の放熱体を配置するステップと、前記熱伝導板の第2の開口内に、該第2の開口内を前後方向を含む全方向に遊動可能な第2の放熱体を配置するステップと、前記第1の放熱体を、前記第1の放熱体と前記センサー基板の間に介在し電気絶縁性を有する第1の熱伝導シートと熱伝導グリースを介して、弾性体により前記センサー基板に押圧するステップと、前記第2の放熱体を、熱伝導グリースを介して弾性体により前記信号処理用半導体素子に押圧するか、又は、前記第2の放熱体と前記センサー基板の間に介在し電気絶縁性を有する第2の熱伝導シートと熱伝導グリースを介して、弾性体により前記センサー基板に押圧するステップと、を備えることを特徴とする撮像装置の製造方法。

産業上の利用可能性

[0078] 本発明によれば、固体撮像素子や信号処理用半導体素子等の発熱体を実装したセンサー基板を固定する半田接合部に大きな機械的ストレスを加えることなく、発熱体から発生した熱を効率よく放熱することができるので、密閉構造の筐体から成る一般的な電子機器等の冷却においても利用可能である。

符号の説明

[0079] 1：フロントフレーム、2：色分解プリズム、3：固体撮像素子、4：プリズム面固定金具、5：撮像素子固定下金具、6：撮像素子固定上金具、7：撮像素子用熱伝導板、8：センサー基板、9：信号処理用半導体素子、10：半導体素子用熱伝導板、11a、11b：銅箔放熱板、12a、12b：銅製支持板、13a、13b：あて板、14：半田、101：カメラ筐体のフロントフレーム、102：色分解プリズム、103：固体撮像素子、104：プリズム面固定金具、105：撮像素子固定下金具、105a：半田付けリード、108：センサー基板、108a：半田固定穴、108b：支柱、109：信号処理用半導体素子、110：信号接続コネクタ、111：コの字状シート（熱伝導シート）、112：水平固定冷却プレート（熱伝導板）、112a：矩形開口（第1の開口）、112b：円形開口（第2の開口）、113：コの字状放熱体（第1の放熱体）、114：円柱状放熱体（第2の放

熱体)、115:板バネ(弾性体)、115a:押圧部、115b:押圧部、117:遮光部材、122a、122b:垂直固定冷却プレート、208:センサー基板、208a:半田固定穴、209:信号処理用半導体素子、211:コの字状シート(熱伝導シート)、211a:矩形開口、212:水平固定冷却プレート、212a:矩形開口、213:コの字状放熱体(第3の放熱体)、213a:矩形開口、216:板バネ、301:フロントフレーム、305:撮像素子固定下金具、305a:半田接続部、306:撮像素子固定上金具、306a:半田接続部、308:センサー基板、308a:半田固定穴、401:フロントフレーム、403:固体撮像素子、405:撮像素子固定下金具、405a:半田付けリード、408:センサー基板、409:信号処理用半導体素子、411:コの字状シート(熱伝導シート)、412:水平固定冷却プレート、412a:矩形開口、412b:円形開口、413:コの字状放熱体(第4の放熱体)、414:円柱状放熱体(第5の放熱体)、415:板バネ、422a、422b:垂直固定冷却プレート。

請求の範囲

[請求項1]

装置外側に筐体を有し、装置前方から入射する光を色分解プリズムにより複数の色成分に分解し、各色成分をそれぞれ固体撮像素子により電気信号に変換し、該変換した電気信号を信号処理用半導体素子により信号処理する撮像装置であって、前記各色成分ごとにそれぞれ、前記固体撮像素子と前記信号処理用半導体素子を冷却する冷却機構と、前記固体撮像素子と前記信号処理用半導体素子を実装したセンサー基板を備え、前記それぞれのセンサー基板は、前記撮像装置筐体内に設けられた半田接合部において半田付けにより固定され、前記センサー基板の前面に前記固体撮像素子が実装され、前記センサー基板の後面に1つ又は複数の前記信号処理用半導体素子が実装されており、

前記それぞれの冷却機構は、前記固体撮像素子に対向する位置に設けられた第1の開口及び前記信号処理用半導体素子に対向する位置に設けられた1つ又は複数の第2の開口を有し、前記センサー基板の後方に配置されるとともに前記撮像装置筐体に固定された熱伝導板と、前記熱伝導板の第1の開口内に配置され該第1の開口内を前後方向を含む全方向に遊動可能な第1の放熱体と、前記熱伝導板の第2の開口内に配置され該第2の開口内を前後方向を含む全方向に遊動可能な第2の放熱体と、前記第1の放熱体を後方から前記センサー基板に押圧し、前記第2の放熱体を後方から前記信号処理用半導体素子に押圧する弾性体と、前記固体撮像素子に対向するように前記センサー基板の後面に設けられた電気絶縁性を有する第1の熱伝導シートと、前記第1の開口内及び第2の開口内に充填された熱伝導グリースとを備え、

前記固体撮像素子からの発熱を、前記センサー基板、前記第1の放熱体と前記センサー基板の間に介在する前記第1の熱伝導シート、前記第1の熱伝導シートと前記第1の放熱体との間に介在する熱伝導グリース、前記第1の放熱体、前記第1の放熱体と前記熱伝導板との間に

介在する熱伝導グリース、前記熱伝導板を介して、前記撮像装置筐体に伝えるとともに、前記信号処理用半導体素子からの発熱を、前記信号処理用半導体素子と前記第2の放熱体との間に介在する熱伝導グリース、前記第2の放熱体、前記第2の放熱体と前記熱伝導板との間に介在する熱伝導グリース、前記熱伝導板を介して、前記撮像装置筐体に伝えることを特徴とする撮像装置。

[請求項2] 請求項1に記載された撮像装置であって、前記センサー基板の後面に信号接続コネクタが実装されており、前記第1の開口を前方から見た形状が矩形であり、前記第1の放熱体を前方から見た形状がコの字形状又は口の字形状であり、該コの字形状又は口の字形状は、前記信号接続コネクタと干渉しないための形状であることを特徴とする撮像装置。

[請求項3] 装置外側に筐体を有し、装置前方から入射する光を色分解プリズムにより複数の色成分に分解し、各色成分をそれぞれ固体撮像素子により電気信号に変換し、該変換した電気信号を信号処理用半導体素子により信号処理する撮像装置であって、前記各色成分ごとにそれぞれ、前記固体撮像素子と前記信号処理用半導体素子を冷却する冷却機構と、前記固体撮像素子と前記信号処理用半導体素子を実装したセンサー基板を備え、前記それぞれのセンサー基板は、前記撮像装置筐体内に設けられた半田接合部において半田付けにより固定され、前記センサー基板の前面に前記固体撮像素子と1つ又は複数の前記信号処理用半導体素子が実装されており、前記それぞれの冷却機構は、前記固体撮像素子に対向する位置に設けられた第1の開口及び前記信号処理用半導体素子に対向する位置に設けられた1つ又は複数の第2の開口を有し、前記センサー基板の後方に配置されるとともに前記撮像装置筐体に固定された熱伝導板と、前記熱伝導板の第1の開口内に配置され該第1の開口内を前後方向を含む全方向に遊動可能な第1の放熱体と、前記熱伝導板の第2の開口内に配置され該第2の開口内を

前後方向を含む全方向に遊動可能な第2の放熱体と、 前記第1、第2の放熱体を後方から前記センサー基板に押圧する弾性体と、
前記固体撮像素子に対向するように前記センサー基板の後面に設けられた電気絶縁性を有する第1の熱伝導シートと、
前記信号処理用半導体素子に対向するように前記センサー基板の後面に設けられた電気絶縁性を有する第2の熱伝導シートと、 前記第1の開口内及び第2の開口内に充填された熱伝導グリースとを備え、
前記固体撮像素子からの発熱を、前記センサー基板、前記第1の放熱体と前記センサー基板の間に介在する前記第1の熱伝導シート、前記第1の熱伝導シートと前記第1の放熱体との間に介在する熱伝導グリース、前記第1の放熱体、前記第1の放熱体と前記熱伝導板との間に介在する熱伝導グリース、前記熱伝導板を介して、前記撮像装置筐体に伝えるとともに、 前記信号処理用半導体素子からの発熱を、前記センサー基板、前記第2の放熱体と前記センサー基板の間に介在する前記第2の熱伝導シート、前記第2の熱伝導シートと前記第2の放熱体との間に介在する熱伝導グリース、前記第2の放熱体、前記第2の放熱体と前記熱伝導板との間に介在する熱伝導グリース、前記熱伝導板を介して、前記撮像装置筐体に伝えることを特徴とする撮像装置。

[請求項4]

装置外側に筐体を有し、装置前方から入射する光を固体撮像素子により電気信号に変換し、該変換した電気信号を信号処理用半導体素子により信号処理する撮像装置であって、 前記固体撮像素子と前記信号処理用半導体素子を冷却する冷却機構と、前記固体撮像素子と前記信号処理用半導体素子を実装したセンサー基板を備え、 前記センサー基板は、前記撮像装置筐体内に設けられた半田接合部に半田付けにより固定され、その前面に前記固体撮像素子を実装され、その前面又は後面に1つ又は複数の前記信号処理用半導体素子を実装されており、

前記冷却機構は、 前記固体撮像素子に対向する位置に設けられた第1の開口及び前記信号処理用半導体素子に対向する位置に設けられ

た1つ又は複数の第2の開口を有し、前記センサー基板の後方に配置されるとともに前記撮像装置筐体に固定された熱伝導板と、前記熱伝導板の第1の開口内に配置され該第1の開口内を前後方向を含む全方向に遊動可能な第1の放熱体と、前記熱伝導板の第2の開口内に配置され該第2の開口内を前後方向を含む全方向に遊動可能な第2の放熱体と、前記第1、第2の放熱体を後方から前方へ押圧する弾性体とを備え、

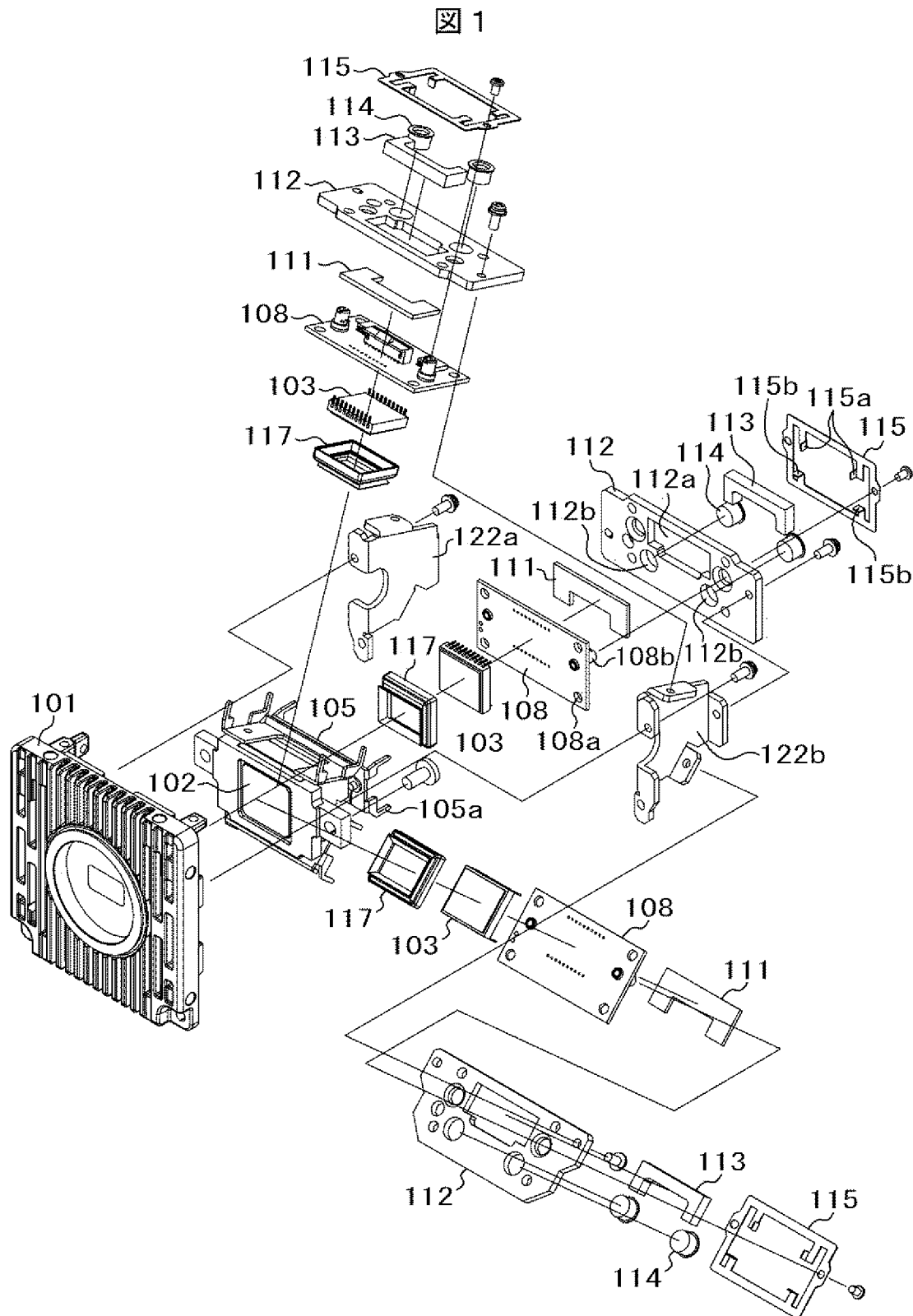
前記固体撮像素子からの発熱を、前記センサー基板、前記第1の放熱体と前記センサー基板の間に介在するように前記センサー基板の後面に設けられた電気絶縁性を有する第1の熱伝導シート、前記第1の熱伝導シートと前記第1の放熱体との間に介在する熱伝導グリース、前記第1の放熱体、前記第1の放熱体と前記熱伝導板との間に介在する熱伝導グリース、前記熱伝導板を介して、前記撮像装置筐体に伝えるとともに、前記信号処理用半導体素子からの発熱を、前記信号処理用半導体素子と前記第2の放熱体との間に介在する熱伝導グリース、前記第2の放熱体、前記第2の放熱体と前記熱伝導板との間に介在する熱伝導グリース、前記熱伝導板を介して、前記撮像装置筐体に伝えるか、又は、前記信号処理用半導体素子からの発熱を、前記センサー基板、前記第2の放熱体と前記センサー基板の間に介在するように前記センサー基板の後面に設けられた電気絶縁性を有する第2の熱伝導シート、前記第2の熱伝導シートと前記第2の放熱体との間に介在する熱伝導グリース、前記第2の放熱体、前記第2の放熱体と前記熱伝導板との間に介在する熱伝導グリース、前記熱伝導板を介して、前記撮像装置筐体に伝えることを特徴とする撮像装置。

[請求項5]

装置外側に筐体を有し、装置前方から入射する光を固体撮像素子により電気信号に変換し、該変換した電気信号を信号処理用半導体素子により信号処理する撮像装置の製造方法であって、前記固体撮像素子とその前面に実装され、1つ又は複数の前記信号処理用半導体素子が

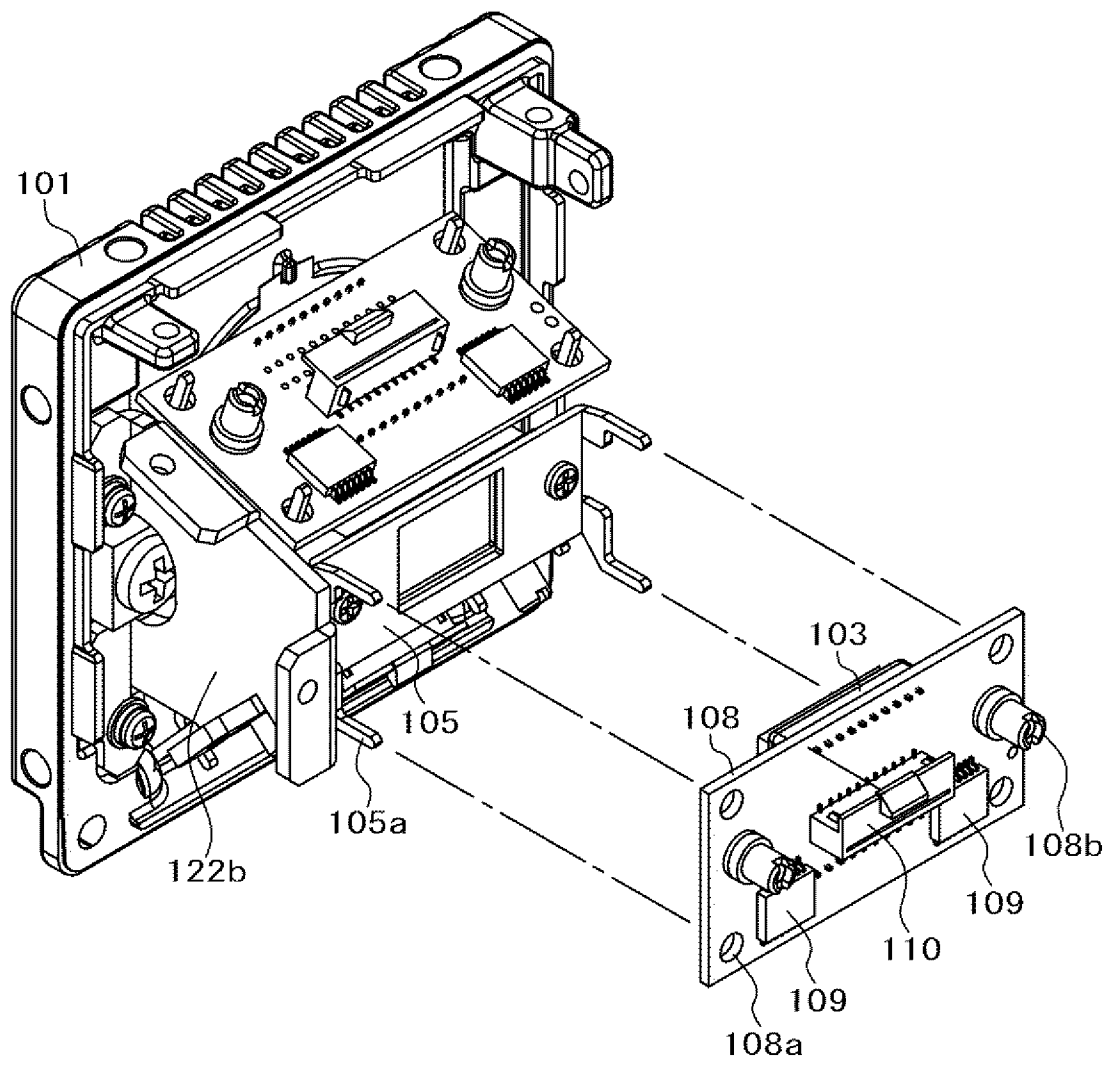
その前面又は後面に実装されたセンサー基板の位置決めを行い、前記撮像装置筐体内に前記センサー基板を固定するステップと、前記固体撮像素子に対向する位置に設けられた第1の開口及び前記信号処理用半導体素子に対向する位置に設けられた1つ又は複数の第2の開口を有する熱伝導板を、前記センサー基板の後方に配置して、前記撮像装置筐体に固定するステップと、前記熱伝導板の第1の開口内に、該第1の開口内を前後方向を含む全方向に遊動可能な第1の放熱体を配置するステップと、前記熱伝導板の第2の開口内に、該第2の開口内を前後方向を含む全方向に遊動可能な第2の放熱体を配置するステップと、前記第1の放熱体を、前記第1の放熱体と前記センサー基板の間に介在し電気絶縁性を有する第1の熱伝導シートと熱伝導グリースを介して、弾性体により前記センサー基板に押圧するステップと、前記第2の放熱体を、熱伝導グリースを介して弾性体により前記信号処理用半導体素子に押圧するか、又は、前記第2の放熱体と前記センサー基板の間に介在し電気絶縁性を有する第2の熱伝導シートと熱伝導グリースを介して、弾性体により前記センサー基板に押圧するステップと、を備えることを特徴とする撮像装置の製造方法。

[図1]



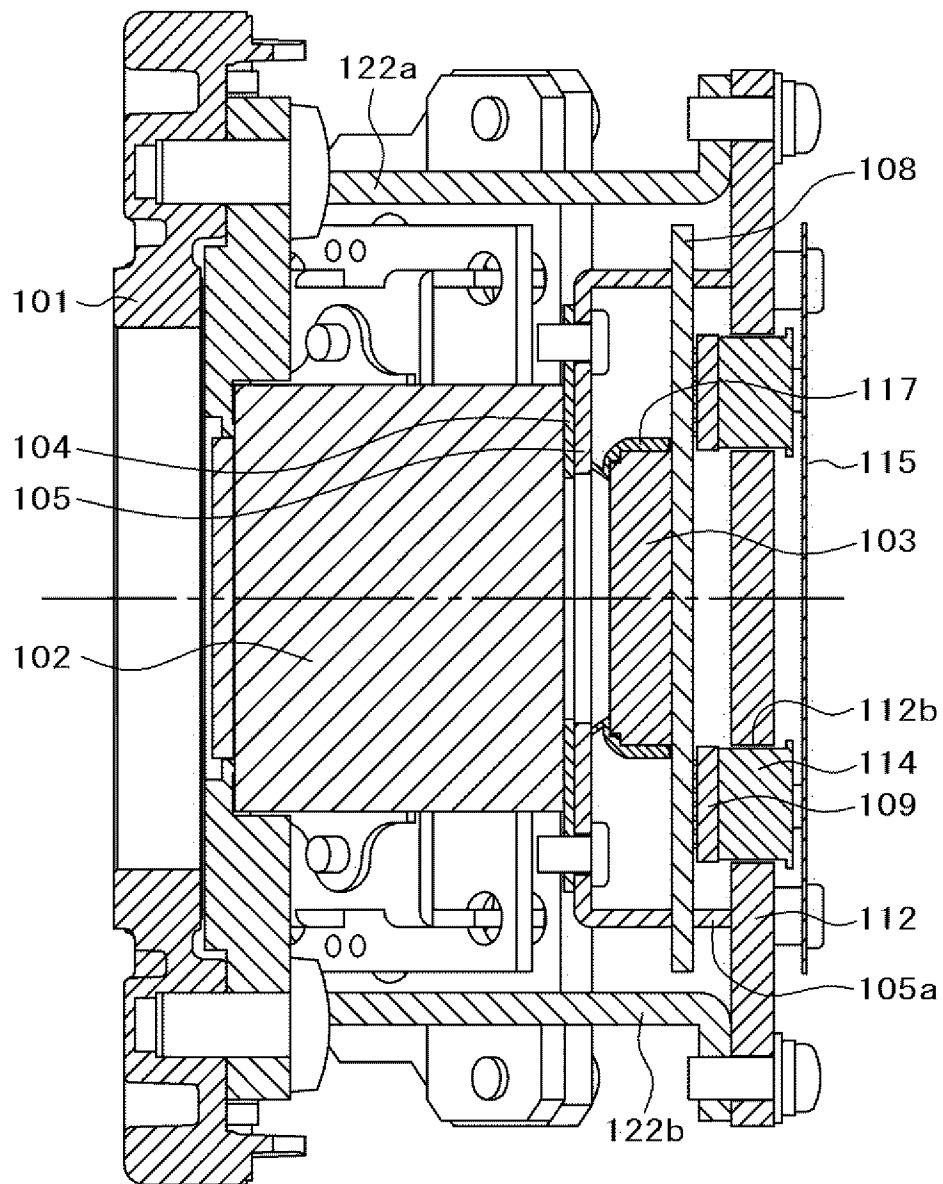
[図2]

図 2



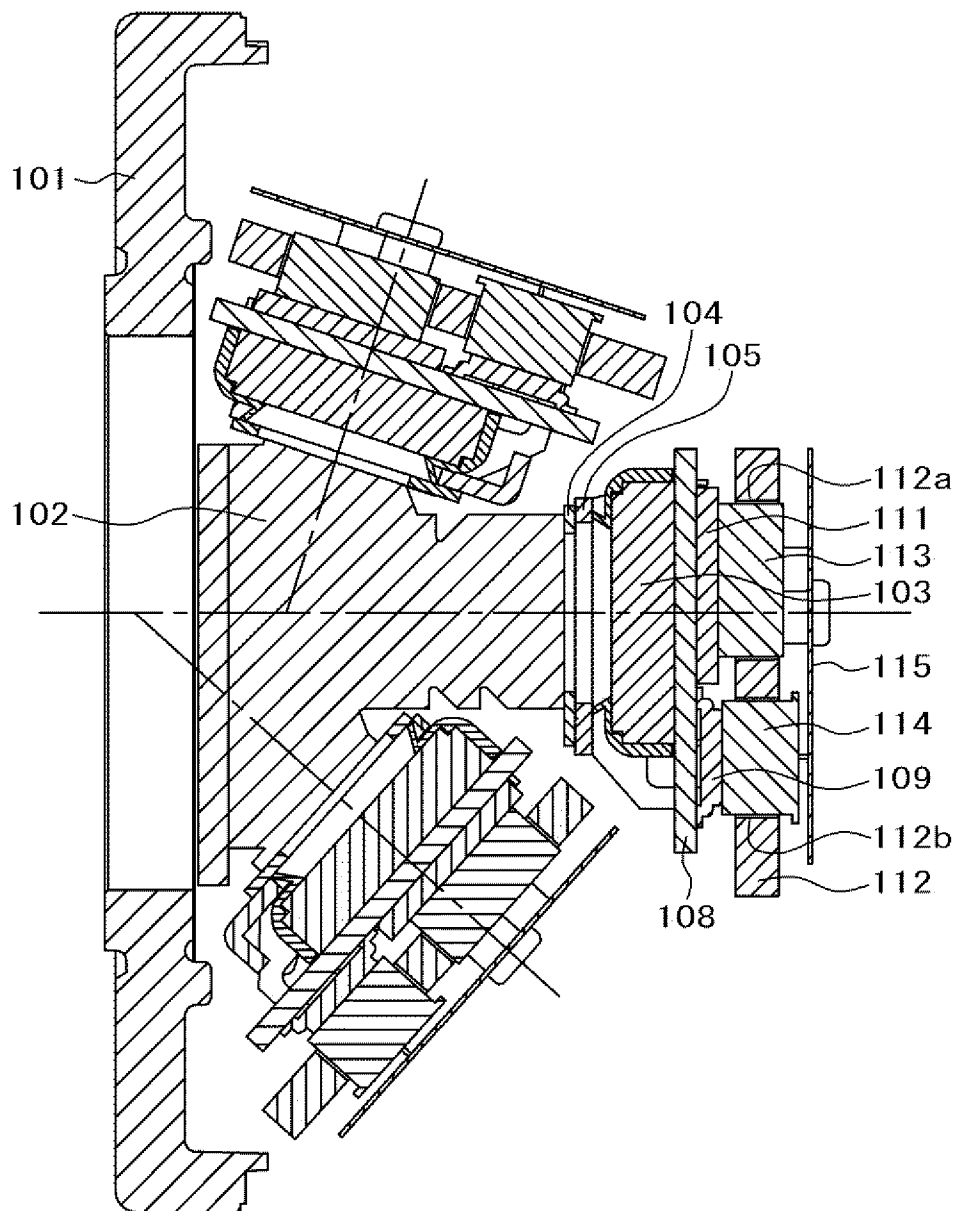
[図3]

図 3



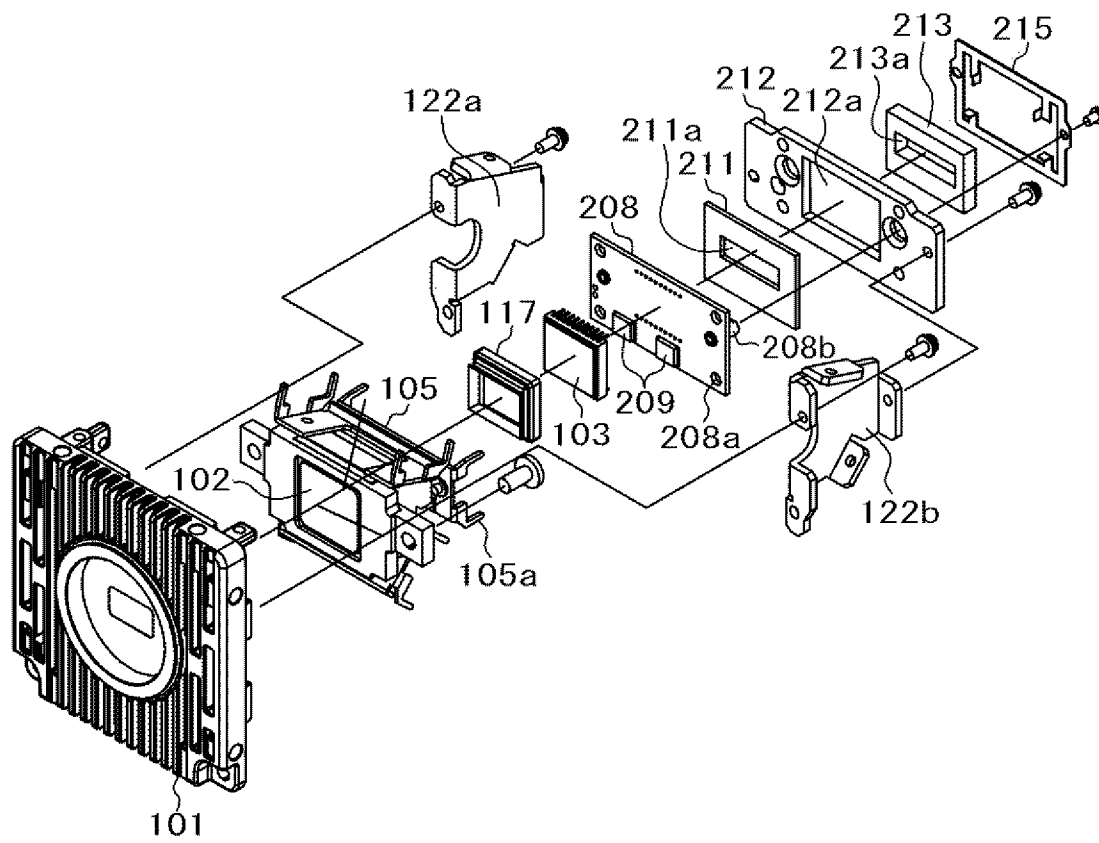
[図4]

図 4



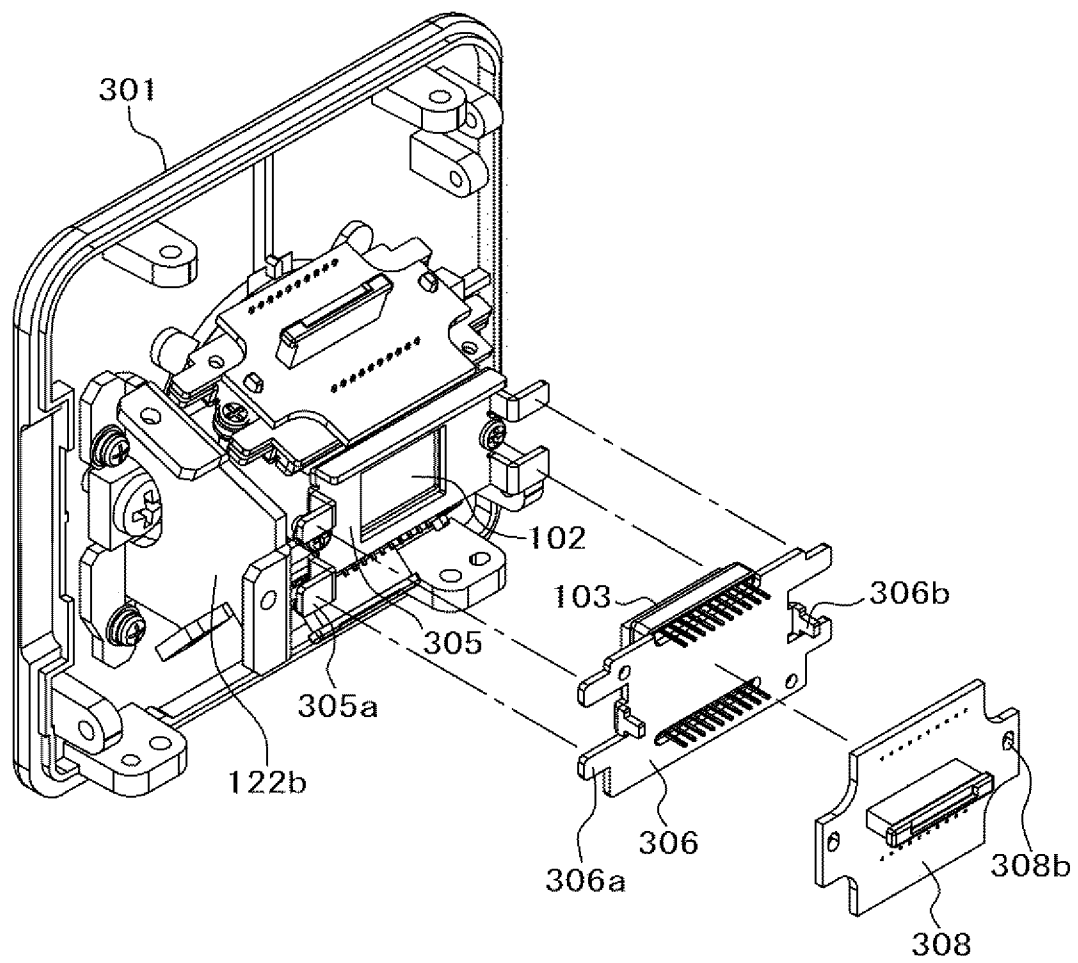
[図5]

図 5



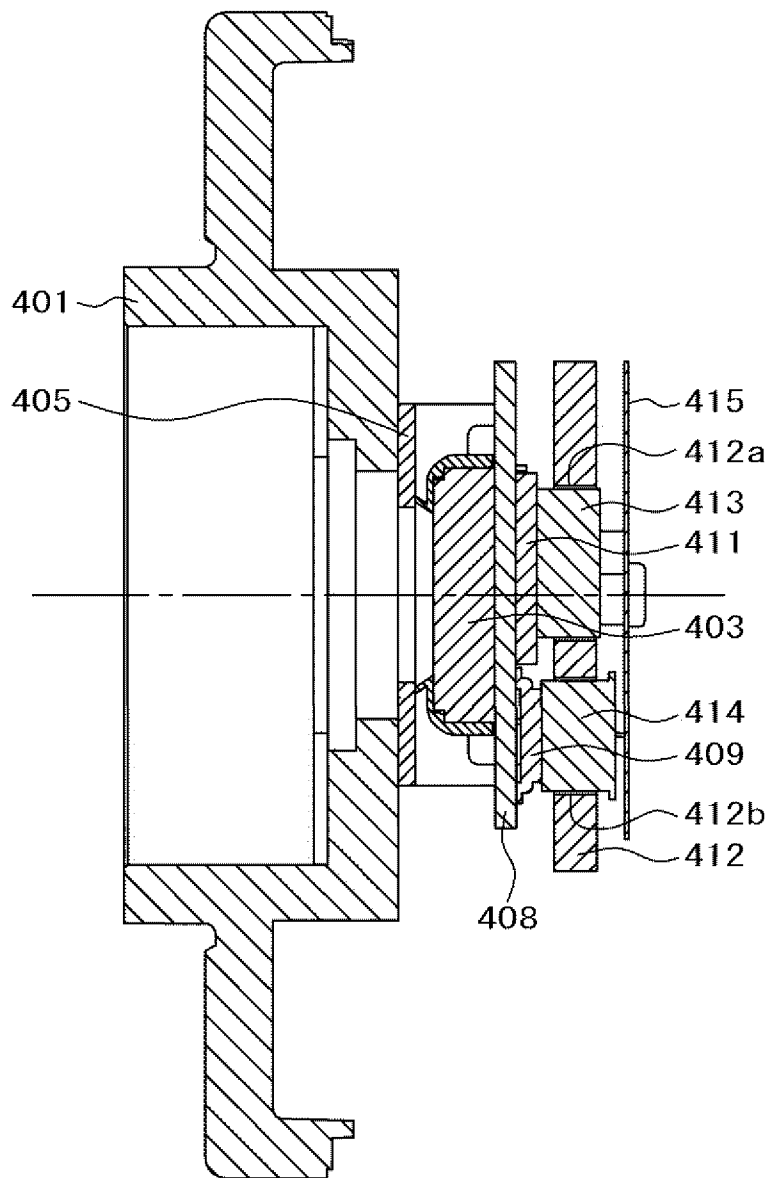
[図6]

図 6



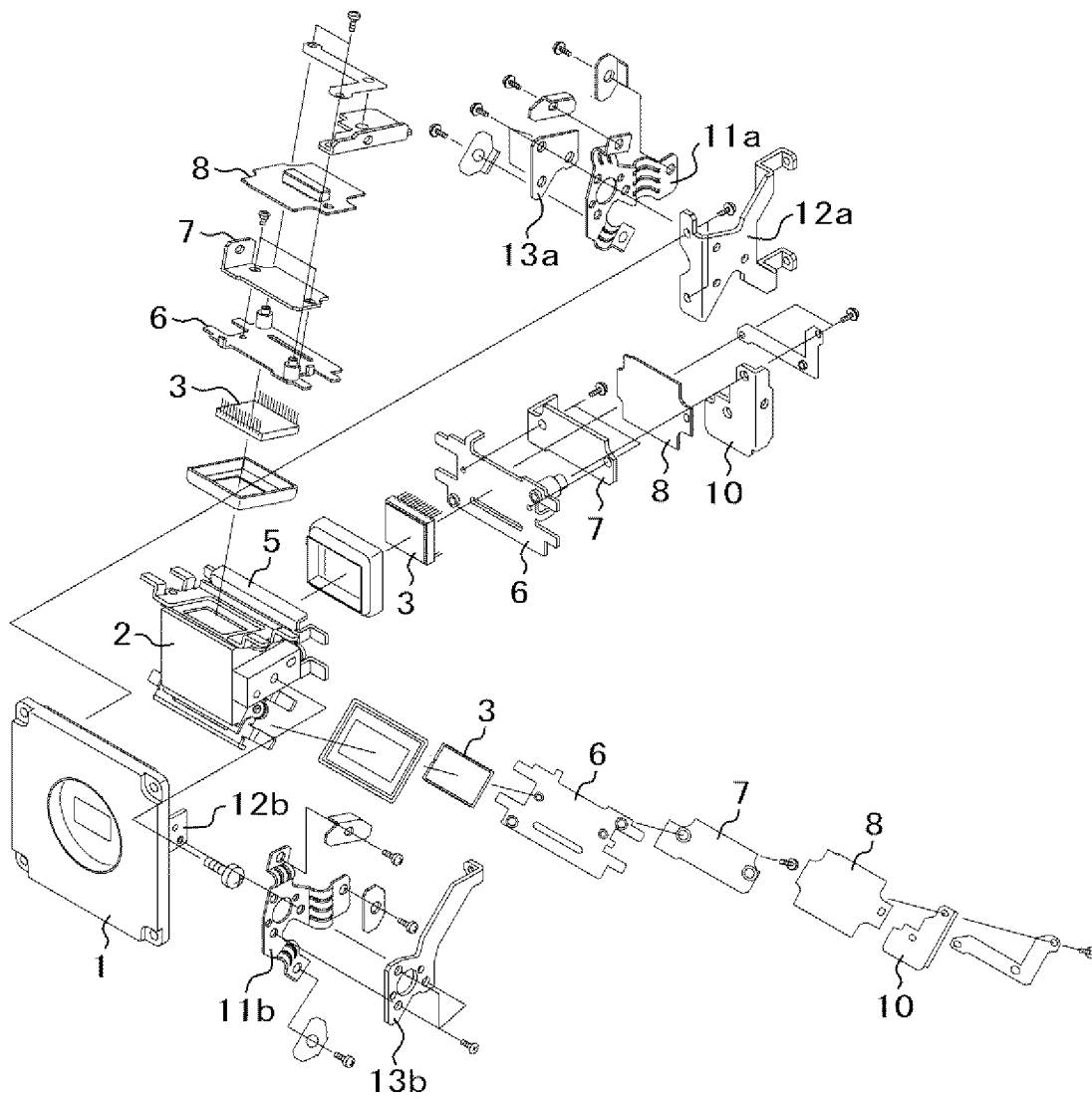
[図8]

図 8



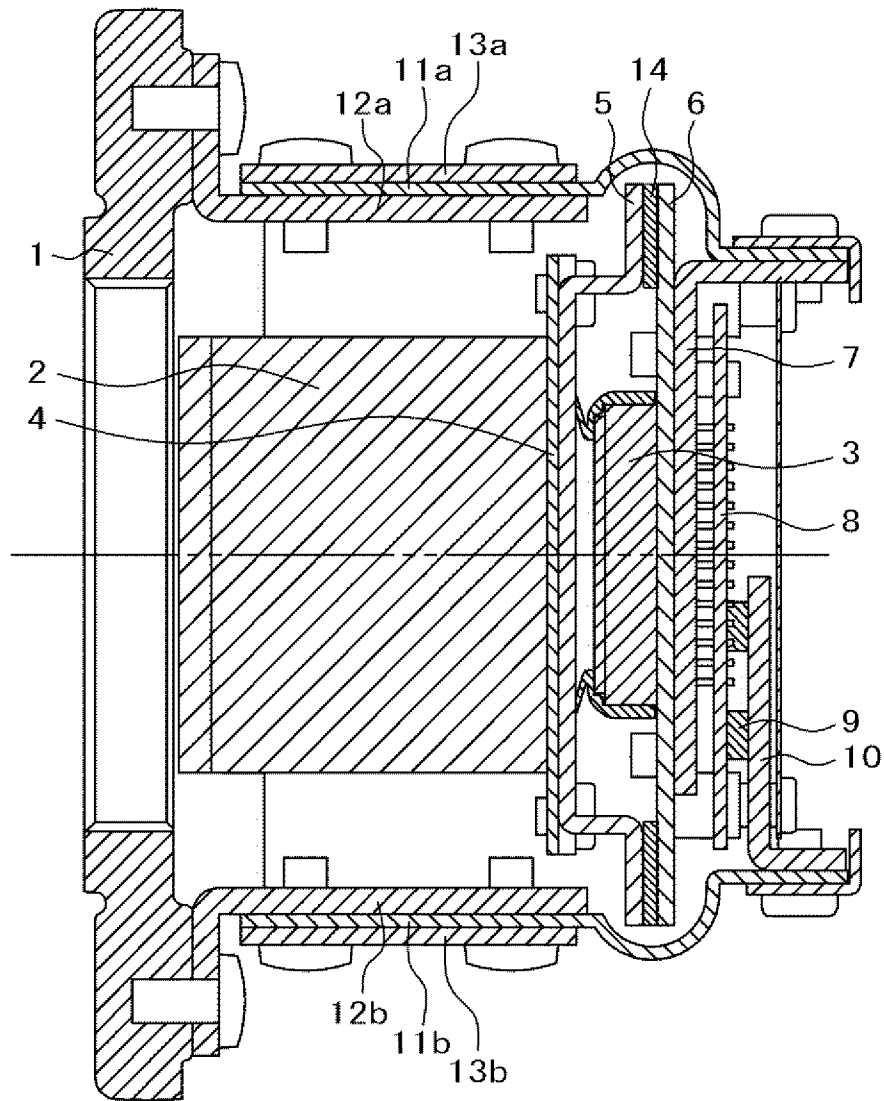
[図9]

図 9



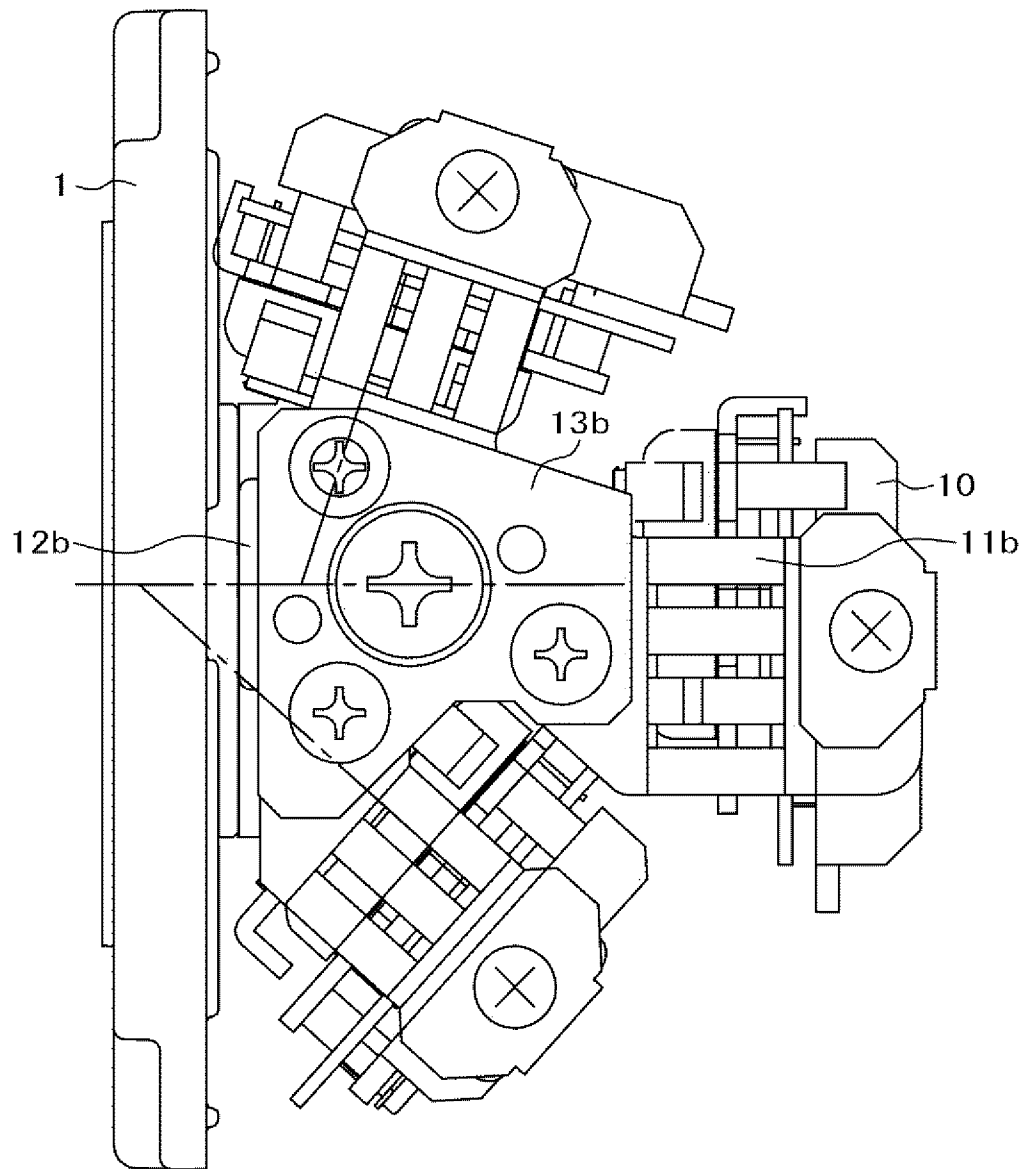
[図10]

図 10



[図11]

図 1 1



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/056912

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N5/225 (2006.01) i, G03B17/02 (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)

H04N5/225, G03B17/02

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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.
A	JP 9-83878 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 28 March 1997 (28.03.1997), paragraphs [0011], [0014] to [0015]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-5
A	JP 2007-208731 A (Sony Corp.), 16 August 2007 (16.08.2007), paragraphs [0040], [0052]; fig. 9 (Family: none)	1-5
P, A	JP 2012-49383 A (Nikon Corp.), 08 March 2012 (08.03.2012), paragraphs [0006], [0013] to [0014]; fig. 2 (Family: none)	1-5



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

17 May, 2012 (17.05.12)

Date of mailing of the international search report

29 May, 2012 (29.05.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/056912

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, A	JP 2011-254261 A (Olympus Imaging Corp.), 15 December 2011 (15.12.2011), paragraphs [0015] to [0018], [0022] to [0026]; fig. 6 (Family: none)	1-5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04N5/225(2006.01)i, G03B17/02(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. H04N5/225, G03B17/02

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 1 2年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6－2 0 1 2年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4－2 0 1 2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
A	JP 9-83878 A（松下電器産業株式会社）1997.03.28, 第0011, 0014－0015段落, 第1－3図（ファミリーなし）	1-5
A	JP 2007-208731 A（ソニー株式会社）2007.08.16, 第0040, 0052段落, 第9図（ファミリーなし）	1-5
P, A	JP 2012-49383 A（株式会社ニコン）2012.03.08, 第0006, 0013－0014段落, 第2図（ファミリーなし）	1-5
P, A	JP 2011-254261 A（オリンパスイメージング株式会社）2011.12.15, 第0015－0018, 0022－0026段落, 第6図（ファミリーなし）	1-5

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

1 7 . 0 5 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

2 9 . 0 5 . 2 0 1 2

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）

5 P

9 8 4 9

高野 美帆子

電話番号 03-3581-1101 内線 3581