

(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
2015 年 4 月 9 日(09.04.2015)



(10) 国際公開番号
WO 2015/049832 A1

- (51) 国際特許分類:
G01T 1/20 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/004602
- (22) 国際出願日: 2014 年 9 月 8 日(08.09.2014)
- (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 2013-206458 2013 年 10 月 1 日(01.10.2013) JP
- (71) 出願人: キヤノン株式会社(CANON KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒1468501 東京都大田区下丸子 3 丁目 30 番 2 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 平塚 洋二郎(HIRATSUKA, Youjiro); 〒1468501 東京都大田区下丸子 3 丁目 30 番 2 号 キヤノン株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 岡部 譲, 外(OKABE, Yuzuru et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内 1-6-5 丸の内北口ビル 2 2 階 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, BN, 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, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

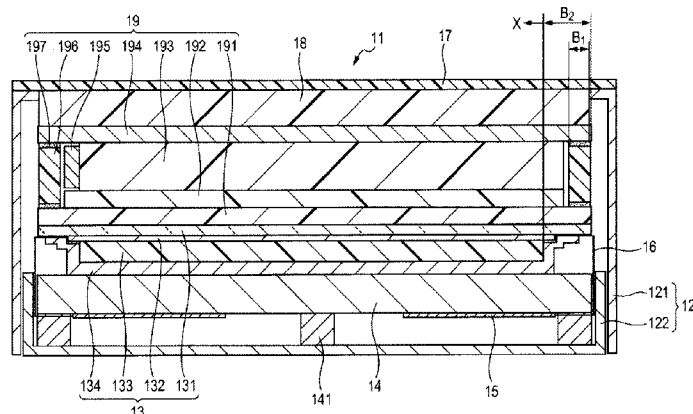
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: RADIATION IMAGE DETECTOR AND RADIATION IMAGE DETECTION SYSTEM

(54) 発明の名称: 放射線画像検出器及び放射線画像検出システム

[図1]



(57) Abstract: The radiation image detector of the present invention has a radiation detection panel, a housing for accommodating the radiation detection panel in an inside thereof, a cushioning material for mitigating shock to the radiation detection panel, and a light source unit for radiating light to the radiation detection panel. The light source unit has a light-emitting element, a light-guide layer for causing light from the light-emitting element to be uniformly emitted in a plane, a diffusing layer for uniformly diffusing the light from the light-emitting element, and a reflecting layer for reflecting light to the radiation detection panel. The light-emitting element, light-guide layer, diffusion layer, and reflecting layer of the light source unit are precompressed and bound together by the cushioning material.

(57) 要約: 放射線画像検出器は、放射線検出パネルと、内部に放射線検出パネルを収納する筐体と、放射線検出パネルの衝撃を緩和する緩衝材と、放射線検出パネルに光を照射する光源部とを有する。光源部は、発光素子と、発光素子からの光を平面内に均一に発光させる導光層と、発光素子からの光を均一に拡散させる拡散層と、放射線検出パネルへ光を反射させる反射層とを有する。光源部の発光素子と導光層と拡散層と反射層とは、緩衝材で予圧されて密着している。



WO 2015/049832 A1

明 細 書

発明の名称：放射線画像検出器及び放射線画像検出システム

技術分野

[0001] 本発明は、放射線検出パネルを用いた放射線画像検出器及び放射線画像検出システムに関する。

背景技術

[0002] 放射線画像検出器に使用される放射線検出パネルには、光電変換素子と F T がセンサ基板内に形成され、この上に放射線を可視光に変換するための蛍光体が配置されたものがある。このような放射線検出パネルは、被検者を透過した放射線が蛍光体に入射すると、これに対応した蛍光体の発光を光電変換して放射線像を電気的情報として得ている。

[0003] このような放射線検出パネルは、長時間の使用による特性変動や、ダーク電流による S / N 比の低下を招くという特性を有する。特許文献 1 では、このような特性を改善するため、放射線検出パネルの各素子に光を照射する光源部を有する装置が提案されている。特許文献 1 においては、多数の半導体レーザーダイオード、発光ダイオード、又はエレクトロルミネセント箔のようなバイアス光源を光源部として採用している。

[0004] 一方、放射線検出パネルは、センサ基板と蛍光体の積層構造を有しており、一般的に接着剤等で密着させて、蛍光体から発光した光を効率よくセンサ基板に伝達させる。しかし、接着剤を用いることによって、接着層の透過率が低下することがある。また、センサ基板と蛍光体の熱膨張係数の違いにより、センサ基板へ負荷が生じることがある。特許文献 2 では、筐体内部にセンサ基板と蛍光体を保持し、昇降するような機構を設け、筐体内壁にセンサ基板を押しつけることによって、センサ基板と蛍光体層の密着性を向上させる手法を提案している。

[0005] 特許文献 3 や特許文献 4 には、放射線検出パネルにおける可視光の検出効率を高め、得られる放射線画像の画質を向上させるために、放射線検出パネ

ル側が放射線入射側の面を向くように配置する装置が提案されている。特に、特許文献4では、センサ基板や光源部に構成される拡散反射板の材質や物質の含有量について規定し、基板への着色を防止させて、放射線や光の透過率を向上させる手法が提案されている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特表平11-513221号公報

特許文献2：特開2011-247685号公報

特許文献3：特開2010-276687号公報

特許文献4：特開2010-078385号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 特許文献1に記載の構成では、反射板と、導光板と、拡散板との各層の間に接着剤が充填されて貼り合わせられる。この構成では、接着剤の層により光の透過率が減衰してしまう。さらに、各光学部材が接着された構成では、膨張係数が異なると、急激な温度変化が生じた場合に光源部が破損するおそれがある。

[0008] 特許文献2のような、接着剤を用いずに積層構造を単純に挟み込んで密着させた構成では、衝撃や振動に弱く、各層の位置が規制できない。さらには、押付機構など構造が複雑となる上、放射線画像検出器の厚さも増してしまう。

[0009] 特許文献3では、積層構造を保持する手段として、放射線検出パネルを枠体で押さえつけるような位置規制機構を用いている。しかし、保持機構が放射線検出パネルの額縁よりも大きくなるため、放射線画像検出器のサイズが大きくなってしまう。さらには、放射線検出パネルの側面に配置されたフレキシブルケーブルは枠体に設けた穴を通すために、引き回しが困難となる。

[0010] 本発明は、上記課題を鑑みてなされたものであり、光源部を有する放射線

画像検出器において、放射線画像検出器の小型化を実現しつつ、光源部の位置を規制するとともに光源部を保持することができ、光源部から放射線検出パネルへの光の伝達効率を向上させることができる。

課題を解決するための手段

[0011] 本発明に係る放射線画像検出器は、放射線検出パネルと、内部に前記放射線検出パネルを収納する筐体と、前記放射線検出パネルにかかる衝撃を緩和する緩衝材と、前記放射線検出パネルに光を照射する光源部と、を有し、前記光源部は、光を発する発光素子と、前記発光素子からの光を平面内に均一に発光させる導光層と、前記発光素子からの光を平面内に均一に拡散させる拡散層と、前記放射線検出パネルへ光を反射させる反射層と、を有し、前記光源部の前記発光素子と前記導光層と前記拡散層と前記反射層とを、前記緩衝材で予圧して密着させることを特徴とする。

[0012] 本発明にかかわる放射線画像検出器によれば、緩衝材を設けることによって、放射線画像検出器の小型化を実現しつつ、光源部の位置を規制するとともに光源部を保持することができ、発光素子から発光した光を効率よく放射線検出パネルに伝達することができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]第一の実施形態の放射線画像検出器の構成図である。

[図2A]第二の実施形態の放射線画像検出器の構成図である。

[図2B]第二の実施形態の放射線画像検出器の構成図である。

[図3]第三の実施形態の放射線画像検出器の構成図である。

[図4]第四の実施形態の放射線画像検出器の構成図である。

[図5]第五の実施形態の放射線画像検出器の構成図である。

[図6]第六の実施形態の放射線画像検出器の構成図である。

[図7]第七の実施形態の放射線画像検出器の構成図である。

[図8]第八の実施形態の放射線画像検出器の構成図である。

[図9]第九の実施形態の放射線画像検出器の構成図である。

[図10]第十の実施形態の放射線画像検出器の構成図である。

[図11]放射線画像検出システムの構成例を説明する図である。

発明を実施するための形態

[0014] (第一の実施形態)

図1は、第一の実施形態を説明する図であり、第一の実施形態における放射線画像検出器の構成例の断面模式図である。

[0015] 放射線画像検出器11は、上カバー121とフレーム122とで構成される筐体12を有する。筐体12の内部には、放射線検出パネル13と、支持部材の例であるシャーシ14と、電気基板15とが収納される。

[0016] 放射線検出パネル13は、基板131と、光電変換素子132と、蛍光体133と、反射板134とを含み、これらが積層された構成を有する。また、放射線検出パネル13は、放射線の入射方向から見て、四辺形の形状をなすものとする。図1においては、図中の上側から放射線が入射する。

[0017] 放射線検出パネル13の基板131には、たとえばガラス板が用いられる。これは、半導体素子との化学作用のないことと、半導体プロセスの温度に耐えることと、寸法安定性等の必要性とによる。基板131の表面には、光電変換素子132が半導体プロセスにより二次元配列的に形成される。光電変換素子132の表面には、放射線を光に変換する蛍光体133が接合される。放射線の入射方向視において、光電変換素子132が設けられる領域が、有効画素領域Xとなる。図1に示すように、額縁B₂よりも内側の領域が、有効画素領域Xとなる。そして、これらは、光を反射しやすいアルミ等の金属からなる反射板134で覆われている。

[0018] 放射線検出パネル13は、放射線の入射される側（図1では上側）に基板131が位置し、放射線の入射される側とは反対側に蛍光体133が位置するように、シャーシ14に固定されて支持されている。これにより、光電変換素子132における光の検出効率を向上させることができ、得られた画像の鮮鋭度を向上させることができる。

[0019] シャーシ14は支持部材の例であり、筐体12の内部において、放射線検出パネル13を支持する。シャーシ14には、放射線検出パネル13を支持

する面とは反対側の面に、複数の突出する脚部 141 が設けられる。そして、これら脚部 141 は、フレーム 122 の内壁に接合されている。このため、シャーシ 14 と筐体 12 のフレーム 122 との間には、空間(隙間)が形成される。この空間には、電気基板 15 が配置される。そして、放射線検出パネル 13 と電気基板 15 とは、フレキシブルプリント配線板 (FPC) 16 を介して電氣的に接続されている。本実施形態では、放射線検出パネル 13 の 4 辺のうち、少なくとも 1 辺に、FPC 16 が接続されている。FPC 16 の他端は、電気基板 15 に接続されている。

[0020] 筐体 12 における放射線入射領域には、筐体蓋 17 が接合されている。筐体蓋 17 は、CFRP 等の放射線透過性の高い部材からなる。筐体蓋 17 の内壁と放射線検出パネル 13 の基板 131 との間には、緩衝材 18 と光源部 19 とが配置される。緩衝材 18 は、筐体 12 の外部からの衝撃や振動を緩和する。光源部 19 は、放射線検出パネル 13 に、残像特性を改善するリフレッシュ光を照射する。すなわち、光源部 19 は、放射線検出パネル 13 に光を照射することにより、放射線検出パネル 13 に貯まった電荷を除去する。

[0021] 光源部 19 としては、LED バックライトを用いることができる。LED バックライトは、高出力、小型、低価格化が進み、液晶テレビ等でも多く使用されている。光源部 19 としての LED バックライトは、拡散層の例である 2 枚の拡散板 191, 192 と、導光層の例である導光板 193 と、反射層の例である反射板 194 との 4 層の板状の光学部材を有し、これらが積層する構成を有する。導光板 193 の側面には、リフレッシュ光を発する複数の発光素子 195 が配列されている。導光層の例である導光板 193 は、発光素子 195 が発する光を、平面内 (面方向) に均一なるように伝達する。拡散層の例である拡散板 191, 192 は、発光素子 195 が発する光を、平面内 (面方向) に均一になるように拡散する。導光板 193 と、拡散板 192 と、発光素子 195 とは、拡散板 191 と反射板 194 によって挟まれて固定される。放射線の入射方向視において、導光板 193 と、拡散板 19

2と、発光素子195とを囲むように、スペーサ196が配置される。スペーサ196は、光源部19の高さ寸法（放射線の入射方向の寸法、図1中では上下方向寸法）を規制する。スペーサ196の高さ方向（放射線の入射方向）の両端には接着剤197が塗布されている。

[0022] そして、拡散板191と反射板194は、それらの周縁部に配置されるスペーサ196を介して接合される。このため、図1に示すように、拡散板191とスペーサ196と反射板194とにより閉空間が形成される。この閉空間の内部には、複数の発光素子195と、拡散板192と、導光板193とが収納される。このように、複数の発光素子195と、拡散板192と、導光板193とは、この閉空間の内部に収納されることによって、面方向（放射線の入射方向に直交する方向）の移動が規制される。

[0023] また、発光素子195と電気基板15はケーブルで接続されている。電気基板15には、光源部19を制御する回路などが構築されている。発光素子195は、電気基板15からの電気信号に応じて点灯する。

[0024] ここで、図1に示すように、スペーサ196の幅 B_1 は、放射線検出パネル13の額縁の幅 B_2 よりも小さくされる。そして、スペーサ196は、放射線の入射方向視において（図1においては図中の上側から見て）、放射線検出パネル13の額縁の外縁の内側であって、かつ放射線検出パネル13の有効画素領域Xよりも外側に配置される。なお、有効画素領域Xは前記のとおりである。このような構成によれば、FPC16の引き回しの長さを短くすることができ、放射線画像検出器11を小型化することができる。

[0025] なお、複数の発光素子195が、放射線検出パネル13に対向するように、平面内に二次元状に配置されて面光源を形成する構成であってもよい。この場合には、光源部19には、複数の発光素子195が導光層の例である導光板193に代えて設けられる構成が適用できる。このように、複数の発光素子195が拡散板192の側面に配置される構成であってもよく、拡散板192に代えて平面内に配置される構成であってもよい。

[0026] 光源部19および放射線検出パネル13は、緩衝材18で全面を押さえつ

けられて予圧される。このため、光源部 19 および放射線検出パネル 13 の密着性が増し、光源部材の位置を規制するとともに光源部材を保持することができる。したがって、発光素子 195 が発した光は、効率よく放射線検出パネル 13 に照射され、放射線検出パネル 13 に貯まった電荷を除去する。これにより、残像特性を改善した画像を得ることができる。なお、光源部 19 は、放射線検出パネル 13 に接着剤によって固定される構成であってもよい。また、緩衝材 18 の両側に接着剤が塗布され、筐体蓋 17 の側に固定される構成であってもよい。このような構成であると、光源部 19 と放射線検出パネル 13 の間に接着剤がなくなるため、光の透過率が一層向上する。

[0027] したがって、本実施例による放射線画像検出器によれば、筐体 12 に緩衝材 18 を配置することによって、光源部 19 の位置を規制するとともに光源部 19 を保持することができ、且つ、光源部 19 の光学部材と放射線検出パネル 13 を密着させることができる。そのため、本実施例による放射線画像検出器では、発光素子 195 から発光した光を効率よく放射線検出パネル 13 に伝達することができる。さらに、本実施例による放射線画像検出器では、発光素子 195 の周縁にスペーサ 196 を配置し、密閉された閉空間を形成することで光源部 19 に構成される光学部材の位置を規制するとともに光学部材を保持することができる。

[0028] 次に、第二～第十の実施形態について説明する。なお、第二～第十の実施形態は、光源部を除いて第一の実施形態と共通の構成が適用できる。このため、第一の実施形態と共通の構成については説明を省略する。なお、第一の実施形態と共通の構成には、第一の実施形態と同じ符号を付して示すことがある。

[0029] (第二の実施形態)

図 2 A 及び図 2 B は、第二の実施形態にかかる放射線画像検出器 11 の断面構造を示す模式図である。図 2 B は図 2 A の 2 B - 2 B 線に沿った断面図である。第二の実施形態では、放射線の入射方向視において、スペーサ 296 が、四辺形に形成される拡散板 291 と反射板 294 の周縁部に配置され

る。そして、第一の実施形態と同様に、光源部 29 の拡散板 291 と反射板 294 の周縁部が、接着剤 297 によって、スペーサ 296 に接着されている。ただし、スペーサ 296 は、四辺のうちの少なくとも 1 辺（図 2 B では 2 辺）に隙間が生じるように配置される。そして導光板 293 には、隙間に合わせて面方向外側に突出する掛かり部 298 を設けられ、掛かり部 298 が隙間に嵌まりこむ。掛かり部 298 は移動規制手段の例である。このように、導光板 293 に移動規制手段の例として掛かり部 298 が設けられ、この掛かり部 298 がスペーサ 296 の隙間に嵌まり込むことによって、導光板 293 の面方向の移動が規制される。

[0030] 図 2 A に示すように、光源部 29 には、スペーサ 296 と拡散板 291 と反射板 294 とにより閉空間が形成される。この閉空間に拡散板 292 などの光学部材が収納される構成である場合には、図 2 B に示すように、導光板 293 と同様に、拡散板 292 に移動規制手段としての掛かり部が形成される構成が適用できる。このような構成によれば、これらの拡散板 292 などの光学部材の面方向の移動を規制することができる。したがって、筐体 12 の姿勢が変わった場合や、筐体 12 に衝撃・振動が加わった場合に、各層（板状の光学部材）の面内方向（放射線の入射方向に直交する方向）の移動を規制し、発光素子 295 への負荷軽減を図ることができる。さらに、発光素子 295 と導光板 293 との位置決めができ、光の伝達効率を向上することができる。

[0031] （第三の実施形態）

図 3 は第三の実施形態を説明する図であり、放射線画像検出器 11 の断面模式図である。第三の実施形態では、第一の実施形態と同様に、光源部 39 において、拡散板 391 と反射板 394 のそれぞれの周縁部と、スペーサ 396 とが、スペーサ 396 の上下に塗布された接着剤 397 によって接着される。そして、スペーサ 396 と、拡散板 391 と、反射板 394 とにより閉空間が形成される。この閉空間の内部には、拡散板 392 と、導光板 393 と、発光素子 395 とが収納される。

[0032] さらに、図3に示すように、スペーサ396の内周側に接着剤397が塗布される。そして、拡散板392の側面と導光板393の側面は、接着剤397によってスペーサ396の内周面に接着される。このような構成によれば、筐体12の姿勢が変わった場合や、筐体12に衝撃・振動が加わった場合に、各層（板状の光学部材）の面内方向（放射線の入射方向に直交する方向）の移動を規制できる。したがって、発光素子395への負荷軽減を図ることができる。また、発光素子395と導光板393との位置決めができ、光の伝達効率を向上することができる。さらに、第二の実施形態と組み合わせることで実施することによって、効果は一層向上する。

[0033] （第四の実施形態）

図4は、第四の実施形態を説明する図であり、放射線画像検出器11の断面模式図である。第四の実施形態では、第一の実施形態と同様に、光源部49において、拡散板491と反射板494のそれぞれの周縁部と、スペーサ496とが、スペーサ496の上下に塗布された接着剤497によって接着される。これにより、拡散板491と、反射板494と、スペーサ496とによって、閉空間が形成される。そして、この閉空間の内部には、拡散板492と、導光板493と、発光素子495とが収納される。

[0034] さらに、図4に示すように、スペーサ496の内周側（導光板493の側）には、反射材の例である反射板498が配置される。このような構成であると、導光板493や拡散板492の側面から漏れた光は、反射材の例である反射板498で反射し、放射線検出パネル13に伝達する。したがって、発光素子495から発光した光を、放射線検出パネル13に効率よく伝達させることができる。なお、反射材として反射板498を用いる代わりに、スペーサ496に光を反射する素材が設けられる構成（反射材がスペーサ496に設けられる構成）であってもよい。また、スペーサ496の内周側に、光を反射する材料のコーティング（反射材のコーティング）が施される構成であってもよい。

[0035] （第五の実施形態）

図5は、第五の実施形態を説明する図であり、放射線画像検出器11の断面模式図である。図5に示すように、放射線検出パネル13の基板131の周縁部と、光源部59の反射板594の周縁部とが、スペーサ596を介して接合される。たとえば、スペーサ596の上下に接着剤597が塗布され、この接着剤597によって、基板131の周縁部と反射板594の周縁部のそれぞれとが、スペーサ596に接着される。そして、基板131と、反射板594と、スペーサ596とで、閉空間が形成される。この閉空間の内部に、2つの拡散板591、592と、導光板593と、発光素子595とが収納される。

[0036] なお、基板131を透過した放射線が蛍光体133に入射し、これにより蛍光体133が発光するような構成の場合には、放射線の透過率を向上させるため、基板131には薄型のガラス基板を用いることができる。そのため、図5に示すように、蛍光体133が基板131より小さく、基板131とシャーシ14との間に隙間が生じていると、放射線検出パネル13が破損しやすくなるおそれがある。そこで、第五の実施形態では、放射線検出パネル13と光源部59とが接合されることによって、放射線検出パネル13が補強される。ここで、放射線検出パネル13の額縁のみがスペーサ596と接着され、放射線有効領域には接着剤597が塗布されない。これにより、光の透過率が向上する。

[0037] (第六の実施形態)

図6は、第六の実施形態を説明する図であり、放射線画像検出器11の断面模式図である。拡散板691と反射板684のそれぞれの周縁部が、スペーサ696の上下に塗布された接着剤697によってこのスペーサ696に接着される。そして、スペーサ696と拡散板691と反射板694とによって閉空間が形成される。この閉空間の内部に、拡散板692と、導光板693と、発光素子695とが収納される。

[0038] 第六の実施形態では、図6に示すように、放射線検出パネル13とシャーシ14との間に緩衝材68が配置される。緩衝材68は、筐体12の外部か

らの衝撃や振動を緩和する。そして、放射線検出パネル１３は、緩衝材６８に接合される。第一の実施形態と同様に、光源部６９および放射線検出パネル１３は、緩衝材６８で全面を押さえつけられて予圧される。このため、光源部６９および放射線検出パネル１３の密着性が増す。したがって、発光素子６９５から発光した光は、効率よく放射線検出パネル１３に伝達する。このような構成であると、残像特性を改善した画像を得ることができる。さらに、光源部６９は、筐体蓋１７に接合されて固定される。このような構成であると、光源部６９と放射線検出パネル１３の間に接着剤がなくなるため、光の透過率を一層向上させることができる。

[0039] （第七の実施形態）

図７は、第七の実施形態を説明する図であり、放射線画像検出器１１の断面模式図である。拡散板７９１と反射板７９４のそれぞれの周縁部は、スペーサ７９６の上下に塗布された接着剤７９７によって、このスペーサ７９６に接着される。これにより、拡散板７９１と、反射板７９４と、スペーサ７９６とに囲まれるような閉空間が形成される。この閉空間には、拡散板７９２と、導光板７９３と、発光素子７９５とが収納される。

[0040] 第七の実施形態では、図７に示すように、光源部７９は、シャシー１４に固定される。放射線検出パネル１３は、その基板１３１が光源部７９の放射線の入射面（ここでは拡散板７９１）に接触するように配置される。筐体蓋１７の内壁と放射線検出パネル１３の反射板１３４との間には、緩衝材７８が配置される。緩衝材７８は、筐体１２の外部からの衝撃や振動を緩和する。第一の実施形態と同様に、光源部７９および放射線検出パネル１３は、緩衝材７８で全面を押さえつけられて予圧される。このため、光源部７９および放射線検出パネル１３の密着性が増す。したがって、発光素子７９５から発光した光が、効率よく放射線検出パネル１３に伝達するようになるため、残像特性を改善した画像を得ることができる。

[0041] （第八の実施形態）

図８は、第八の実施形態を説明する図であり、放射線画像検出器１１の断

面模式図である。拡散板 891 と反射板 894 のそれぞれの周縁部は、スペーサ 896 の上下に塗布される接着剤 897 によって、このスペーサ 896 に接着される。これにより、拡散板 891 と、反射板 894 と、スペーサ 896 に囲まれるように、閉空間が形成される。この閉空間には、拡散板 892 と、導光板 893 と、発光素子 895 とが収納される。

[0042] 第八の実施形態では、図 8 に示すように、緩衝材 88 は、光源部 89 とシャーシ 14 の間に配置される。緩衝材 88 は、筐体 12 の外部からの衝撃や振動を緩和する。そして、光源部 89 は、緩衝材 88 に接合される。第一の実施形態と同様に、光源部 89 および放射線検出パネル 13 は、緩衝材 88 で全面を押さえつけられて予圧される。このため、光源部 89 および放射線検出パネル 13 の密着性が増す。したがって、発光素子 895 から発光した光は、効率よく放射線検出パネル 13 に伝達するようになるため、残像特性を改善した画像を得ることができる。さらに、本実施形態では、放射線検出パネル 13 は筐体蓋 17 に接合されることによって固定される。このような構成であると、光源部 89 と放射線検出パネル 13 の間に接着剤がなくなるため、光の透過率が一層向上する。

[0043] (第九の実施形態)

図 9 は、第九の実施形態を説明する図であり、放射線画像検出器 11 の断面模式図である。拡散板 991 の周縁部と筐体蓋 17 は、スペーサ 996 の上下に塗布された接着剤 997 によって、このスペーサ 996 に接着される。これにより、拡散板 991 と、筐体蓋 17 と、スペーサ 996 とに囲まれるような閉空間が形成される。この閉空間には、拡散板 992 と、導光板 993 と、反射板 994 と、発光素子 995 とが収納される。

[0044] 第九の実施形態では、緩衝材 98 が、放射線検出パネル 13 とシャーシ 14 の間に配置される。緩衝材 98 は、筐体 12 の外部からの衝撃や振動を緩和する。そして、放射線検出パネル 13 は、緩衝材 98 に接合される。

[0045] 第九の実施形態では、スペーサ 996 に炭化珪素などの熱伝導性の高い材質が用いられる。スペーサ 996 として、たとえば、シリコンを母材とし

た放熱ゴム等を用いることができる。発光素子 995 に LED 素子が用いられる構成であると、発光素子 995 の発熱によって、ホットスポットが形成されやすい。そこで、本実施形態では、スペーサ 996 を発光素子 955 から発熱した熱を放熱できる材質により形成し、スペーサ 996 を発光素子 995 に密着させ、発光素子 995 が発する熱を、スペーサ 996 を通じて放熱させやすくする。これによって、ホットスポットの形成を抑えることができる。さらに、図 9 に示すように、スペーサ 996 が筐体蓋 17 に接合される。このような構成であると、発光素子 995 の熱を筐体 12 に逃がすことができる。

[0046] (第十の実施形態)

図 10 は、第十の実施形態を説明する図であり、放射線画像検出器 11 の断面模式図である。拡散板 1091 とシャシー 14 のそれぞれの周縁部は、スペーサ 1096 の上下に塗布された接着剤 1097 によって、このスペーサ 1096 に接着される。これにより、拡散板 1091 と、シャシー 14 と、スペーサ 1096 とに囲まれるような閉空間が形成される。この閉空間には、拡散板 1092 と、導光板 1093 と、反射板 1094 と、発光素子 1095 とが収納される。

[0047] 第十の実施形態では、緩衝材 108 が、筐体蓋 17 と放射線検出パネル 13 との間に設けられる。そして、緩衝材 108 によって、放射線検出パネル 13 と光源部 109 とが予圧されている。このため、第一～第九の実施形態と同様の効果を奏する。

[0048] 第十の実施形態では、第九の実施形態と同様にスペーサ 1096 に熱伝導性の高い材質が適用され、発光素子 195 がスペーサ 1096 に密着するという構成を有する。さらに、図 10 に示すように、スペーサ 1096 をシャシー 14 に接合させることによって、発光素子 1095 の熱を逃がすことができる。したがって、発光素子 1095 に起因されるホットスポットの形成を抑えることができる。

[0049] 図 11 は上述の何れかの放射線画像検出器の X 線診断システム（放射線画

像検出システム)への応用例を示した図である。X線チューブ6050(放射線源)で発生した放射線としてのX線6060は、被験者又は患者6061の胸部6062を透過し、上述の放射線画像検出器の何れかである検出器6040に入射する。この入射したX線には患者6061の体内部の情報が含まれている。X線の入射に対応して蛍光体が発光し、この光を光電変換して、電気的情報を得る。この情報はデジタル信号に変換され信号処理部となるイメージプロセッサ6070により画像処理され制御室の表示部となるディスプレイ6080で観察できる。なお、放射線画像検出システムは、放射線画像検出器と、放射線画像検出器からの信号を処理する信号処理部とを少なくとも有する。

[0050] また、この情報は電話回線6090等の伝送処理部により遠隔地へ転送でき、別の場所のドクタールームなどの表示部となるディスプレイ6081に表示もしくは光ディスク等の記録部に保存することができ、この情報に基づいて遠隔地の医師が診断することも可能である。また記録部となるフィルムプロセッサ6100により記録媒体となるフィルム6110に記録することもできる。

[0051] この出願は2013年10月1日に出願された日本国特許出願第2013-206458からの優先権を主張するものであり、その内容を引用してこの出願の一部とするものである。

符号の説明

[0052] 11:放射線検出器、12:筐体、121:上カバー、122:フレーム、13:放射線検出パネル、131:基板、132:光電変換素子、133:蛍光体、134:反射板、14:シャーシ、141:脚部、15:電気基板、16:FPC、17:筐体蓋、18:緩衝材、19:光源部、191:拡散板、192:拡散板、193:導光板、194:反射板、195:発光素子、196:スペーサ、197:接着剤

請求の範囲

[請求項1]

放射線検出パネルと、
内部に前記放射線検出パネルを収納する筐体と、
前記放射線検出パネルにかかる衝撃を緩和する緩衝材と、
前記放射線検出パネルに光を照射する光源部と、
を有し、
前記光源部は、
光を発する発光素子と、
前記発光素子からの光を平面内に均一に発光させる導光層と、
前記発光素子からの光を平面内に均一に拡散させる拡散層と、
前記放射線検出パネルへ光を反射させる反射層と、
を有し、
前記光源部の前記発光素子と前記導光層と前記拡散層と前記反射層とを、前記緩衝材で予圧して密着させることを特徴とする放射線画像検出器。

[請求項2]

複数の前記発光素子が、前記導光層の側面に配置されるか、または前記導光層に代えて配置されることを特徴とする請求項1に記載の放射線画像検出器。

[請求項3]

前記放射線検出パネルを支持する支持部材を前記筐体の内部に更に有し、
前記光源部は、前記光源部の高さを規制するスペーサを更に有することを特徴とする請求項1に記載の放射線画像検出器。

[請求項4]

前記スペーサは、前記発光素子および前記導光層の周縁に配置されて前記拡散層および前記反射層を接合し、
前記スペーサと前記拡散層と前記反射層とにより閉空間が形成され、
前記発光素子と前記導光層は、前記閉空間の内部に収納されることによって、放射線の入射方向に直交する面内での移動が規制されるこ

とを特徴とする請求項3に記載の放射線画像検出器。

[請求項5] 前記スペーサは、前記発光素子と前記導光層と前記拡散層の周縁に配置されて前記反射層および前記放射線検出パネルを接合し、

前記スペーサと前記放射線検出パネルと前記反射層とにより閉空間が形成され、

前記発光素子と前記導光層と前記拡散層とは、前記閉空間に収納されることによって、放射線の入射方向に直交する面内での移動が規制されることを特徴とする請求項3に記載の放射線画像検出器。

[請求項6] 前記スペーサは、前記発光素子と前記導光層と前記反射層との周縁に配置されて前記拡散層と前記筐体の放射線の入射面の側の内壁または前記支持部材とを接合し、

前記スペーサと前記拡散層と前記筐体の放射線の入射面の側の内壁または前記支持部材とにより閉空間が形成され、

前記発光素子と前記導光層と前記反射層とは、前記閉空間に収納されることによって、放射線の入射方向に直交する面内での移動が規制されることを特徴とする請求項3に記載の放射線画像検出器。

[請求項7] 前記閉空間の内部に配置された前記導光層と前記拡散層の側面と前記スペーサとは接着されることを特徴とする請求項4から6のいずれか1項に記載の放射線画像検出器。

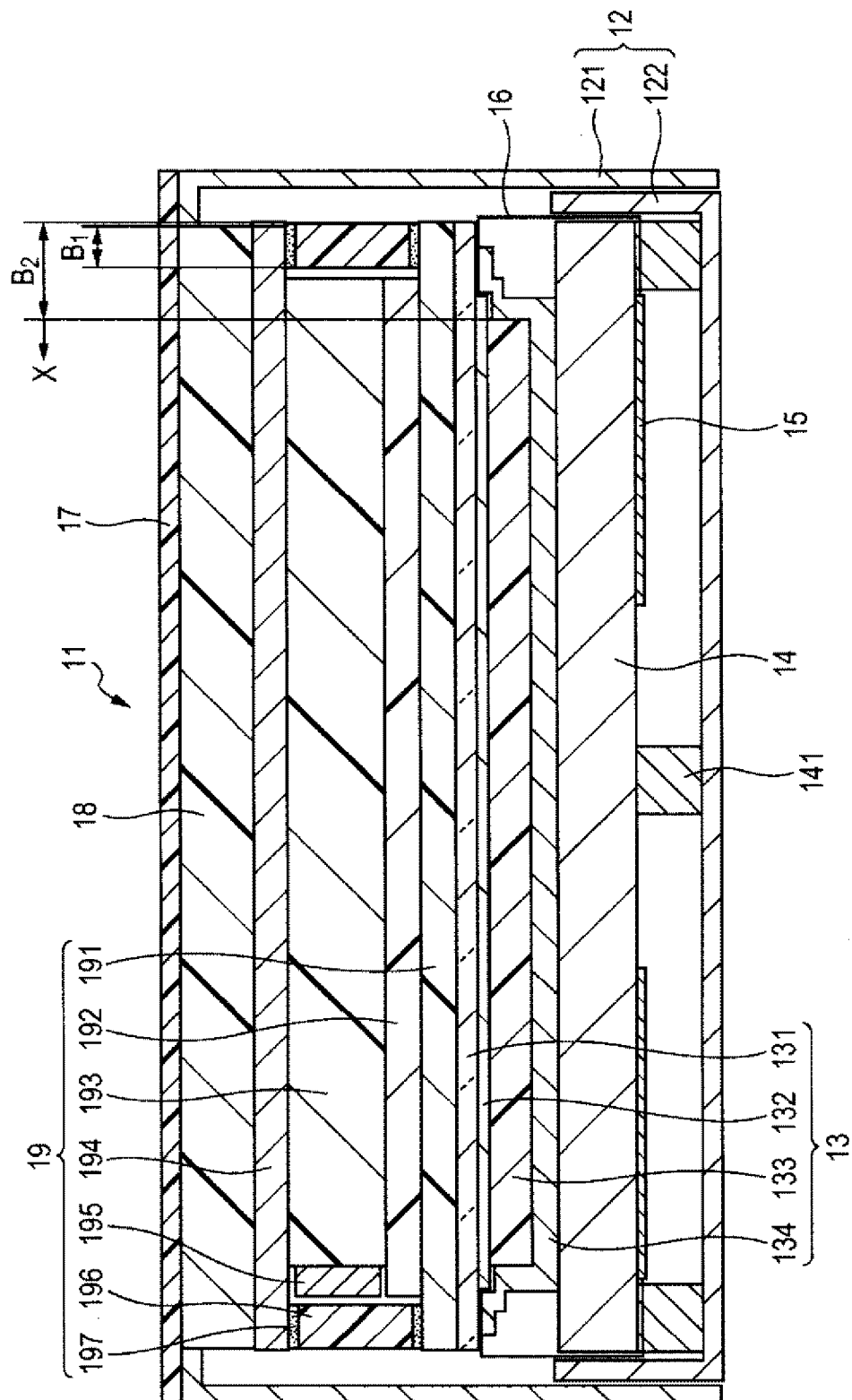
[請求項8] 前記導光層と前記拡散層の少なくとも一つには、面方向の移動を規制する移動規制手段を有することを特徴とする請求項1に記載の放射線画像検出器。

[請求項9] 前記スペーサの前記導光層の側には、前記発光素子から照射された光を前記放射線検出パネルに反射させる反射材が設けられることを特徴とする請求項3に記載の放射線画像検出器。

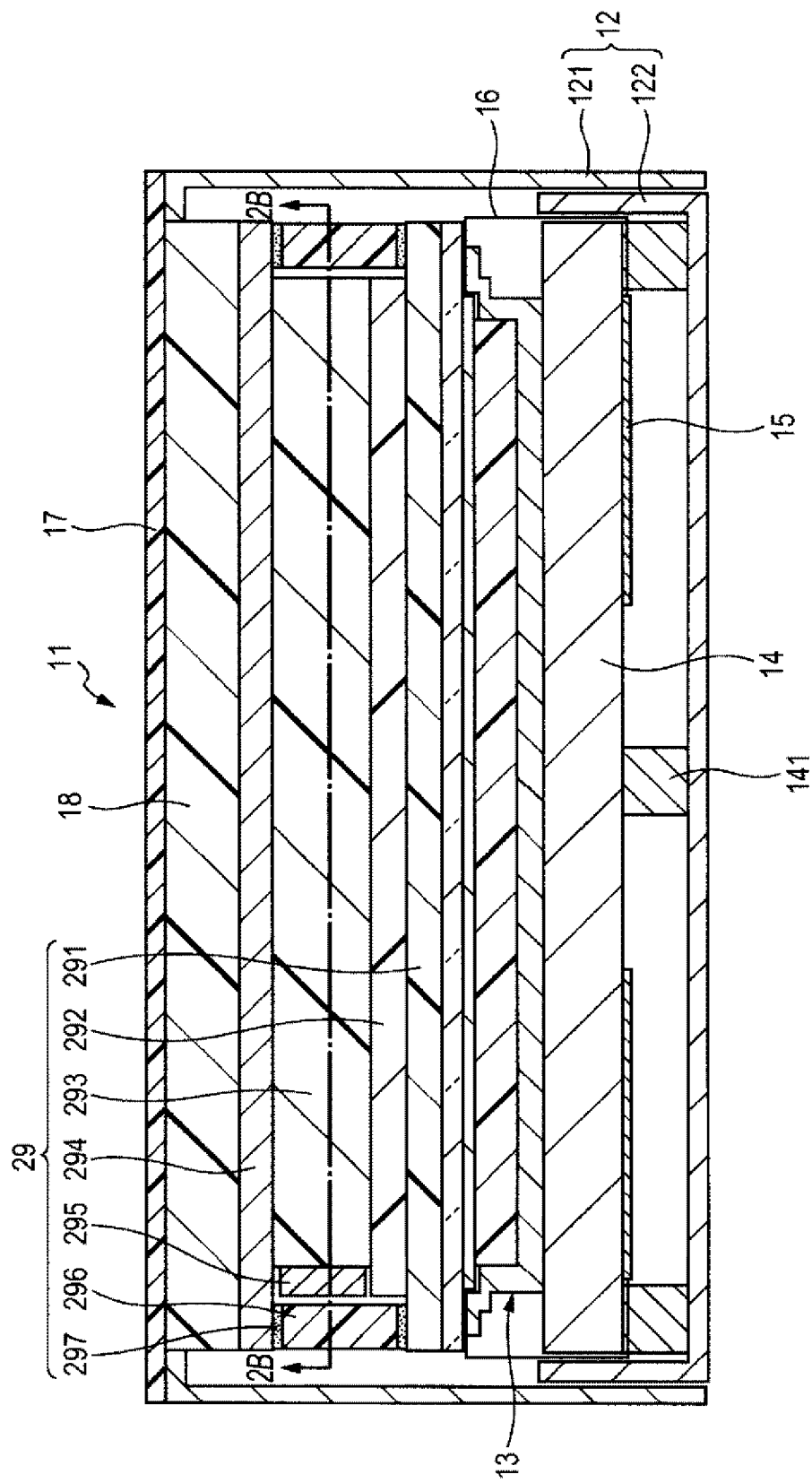
[請求項10] 前記スペーサは、前記発光素子から発熱した熱を放熱できる材質により形成されることを特徴とする請求項3項に記載の放射線画像検出器。

- [請求項11] 前記スペーサは、前記放射線検出パネルの有効画素領域より外側で、かつ、前記放射線検出パネルの額縁の内側に配置されることを特徴とする請求項3に記載の放射線画像検出器。
- [請求項12] 前記拡散層は、複数の層で構成されることを特徴とする請求項1に記載の放射線画像検出器。
- [請求項13] 前記光源部は、前記放射線検出パネルの放射線の入射面の側に配置され、
前記緩衝材は、前記筐体の放射線の入射面の側の内壁と前記光源部との間、または、前記放射線検出パネルを支持する前記支持部材の放射線の入射面と前記放射線検出パネルとの間に配置されることを特徴とする請求項3に記載の放射線画像検出器。
- [請求項14] 前記放射線検出パネルは、前記光源部の放射線の入射面の側に配置され、
前記緩衝材は、前記筐体の放射線の入射面の側の内壁と前記放射線検出パネルの間、または、前記放射線検出パネルを支持する前記支持部材の放射線の入射面と前記光源部の間に配置されることを特徴とする請求項3に記載の放射線画像検出器。
- [請求項15] 請求項1から14のいずれか1項に記載の放射線画像検出器と、
前記放射線画像検出器によって得られた信号を処理する信号処理部と
を備えることを特徴とする放射線画像検出システム。

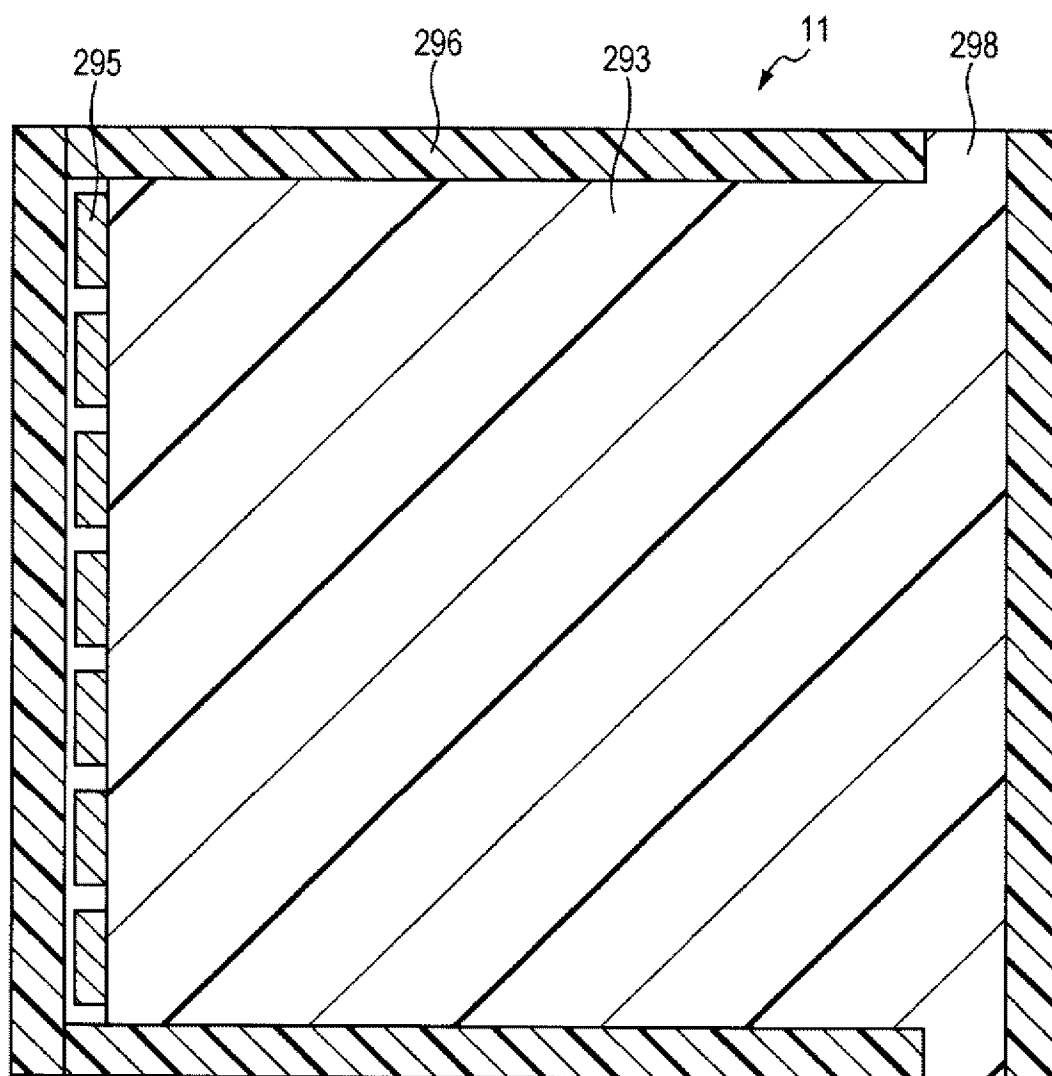
[図1]



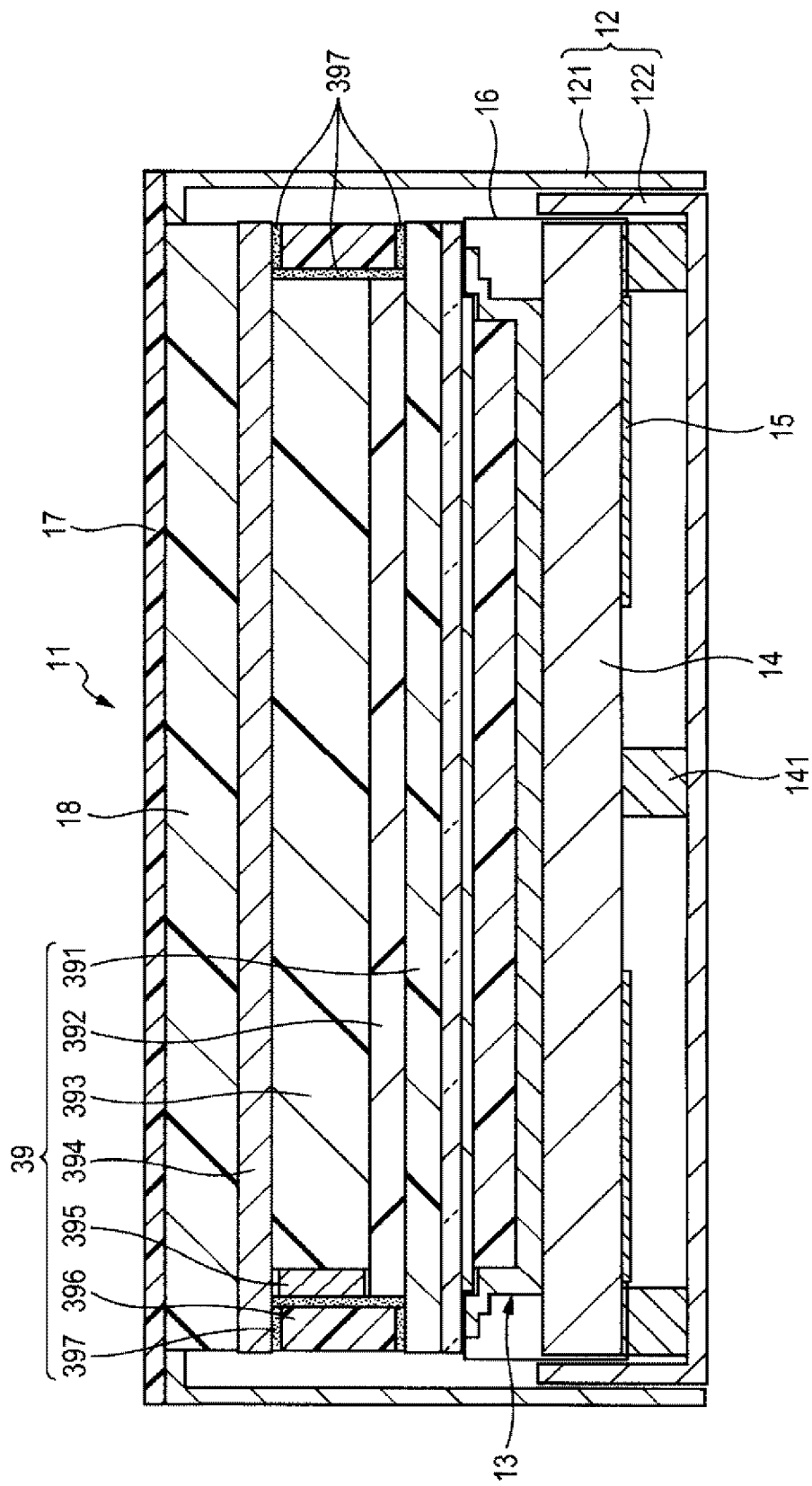
[図2A]



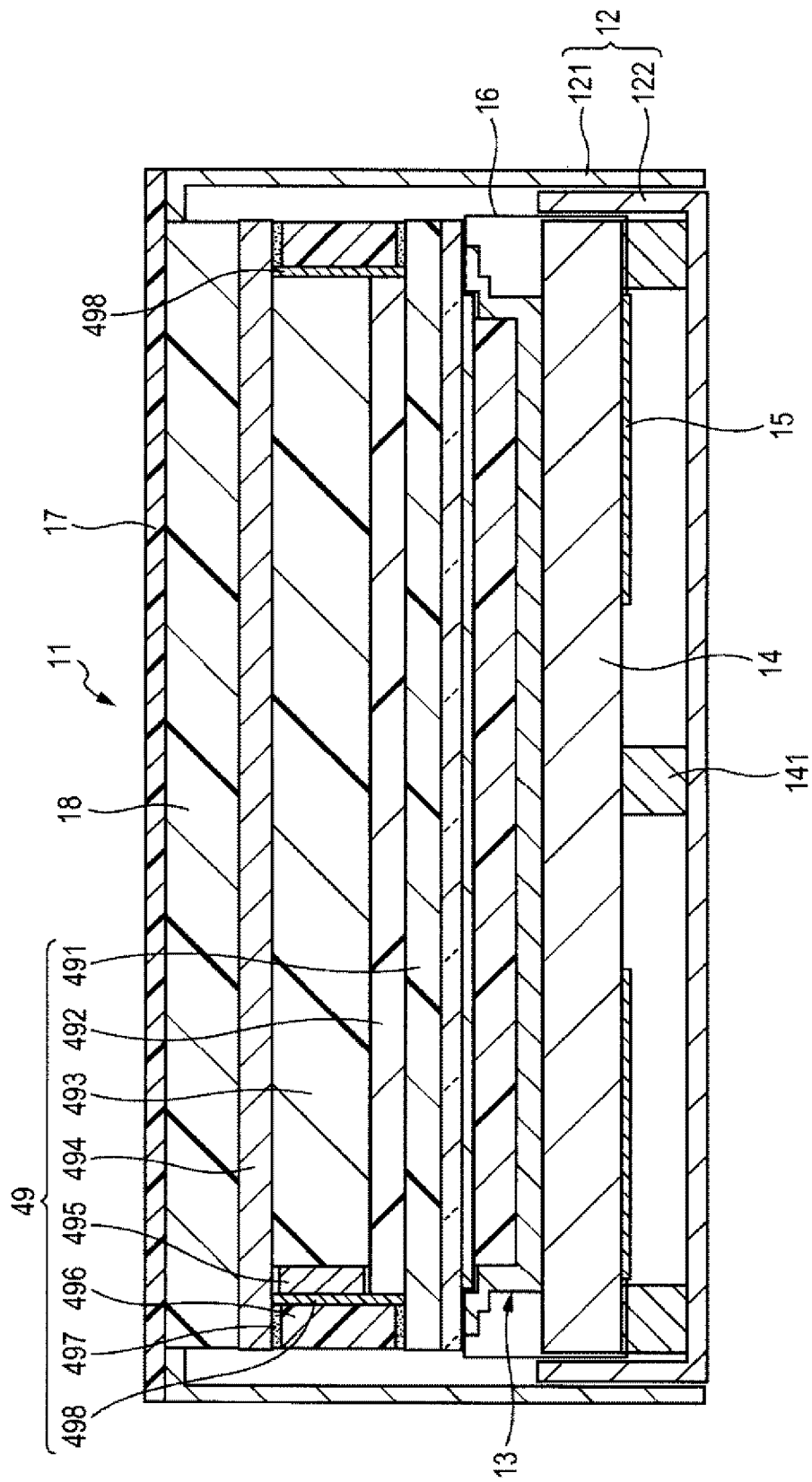
[図2B]



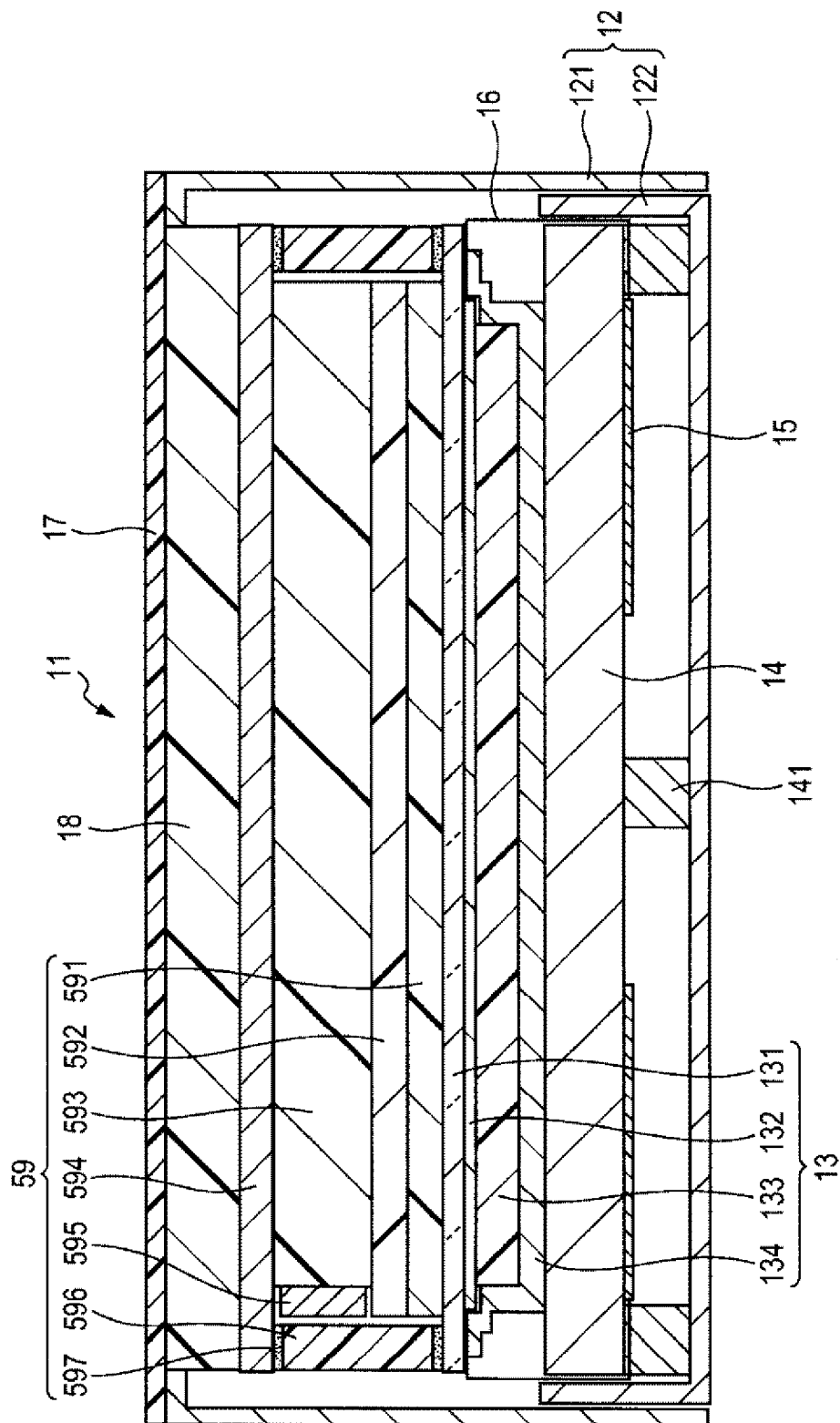
[図3]



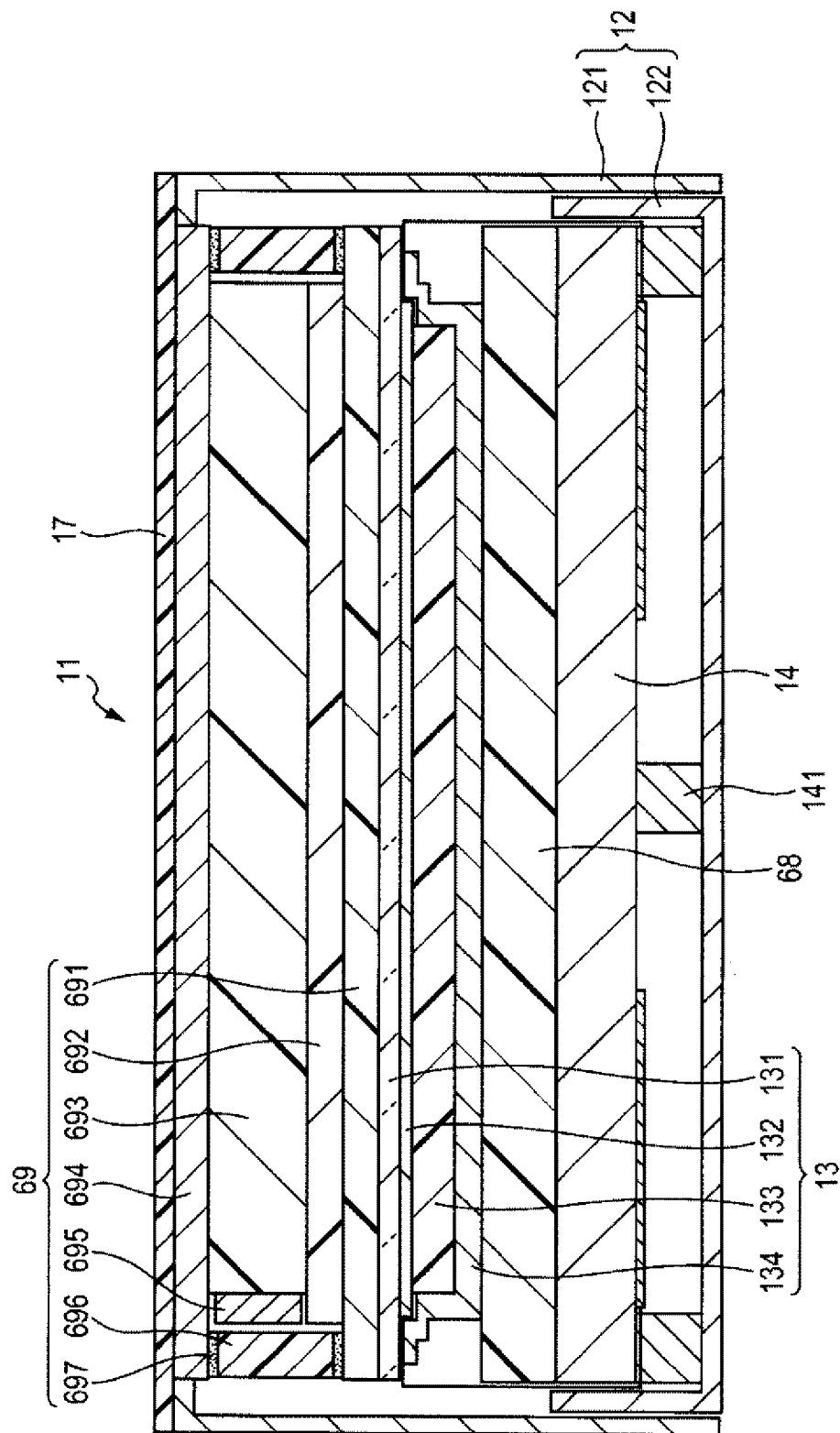
[図4]



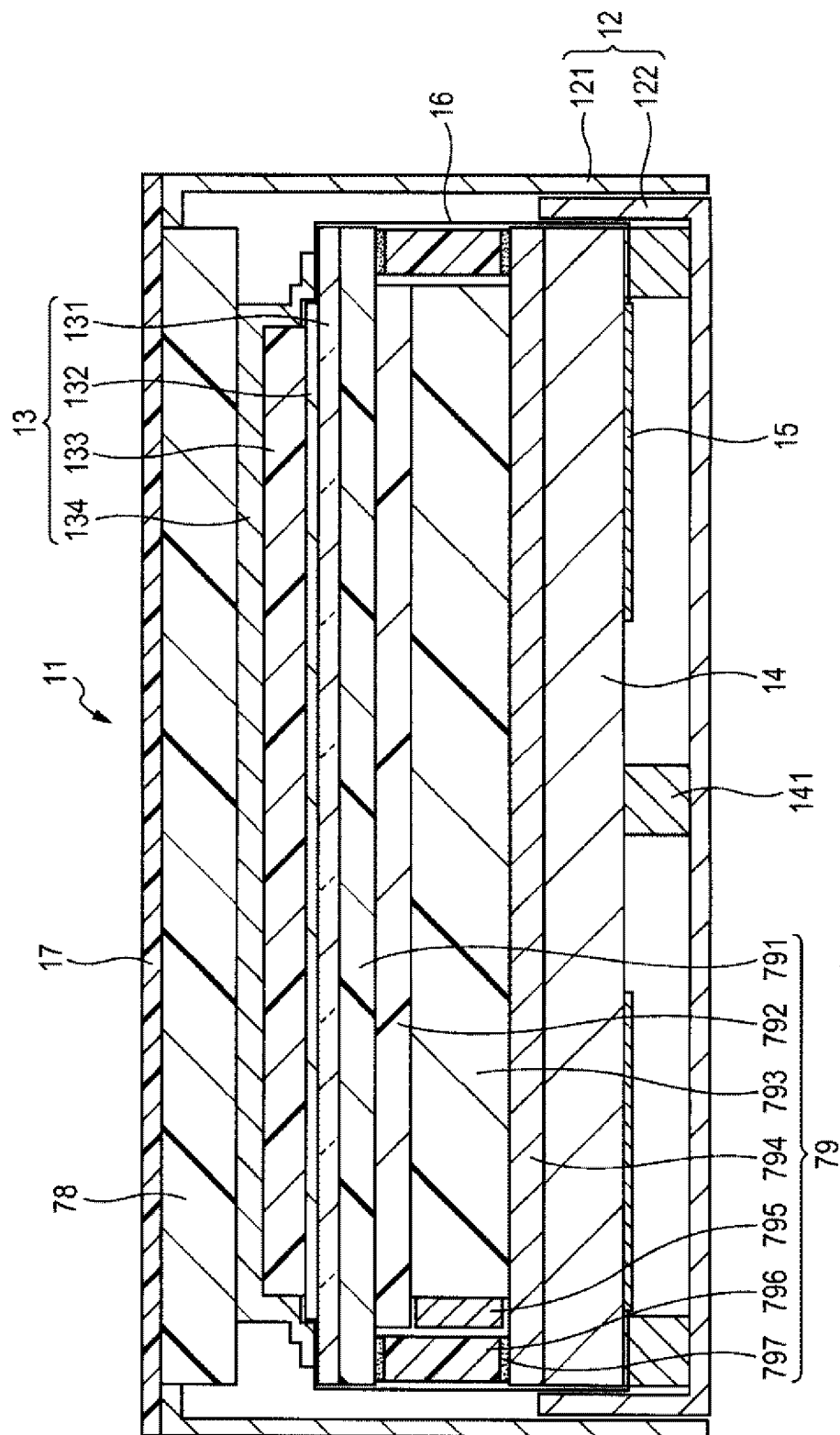
[図5]



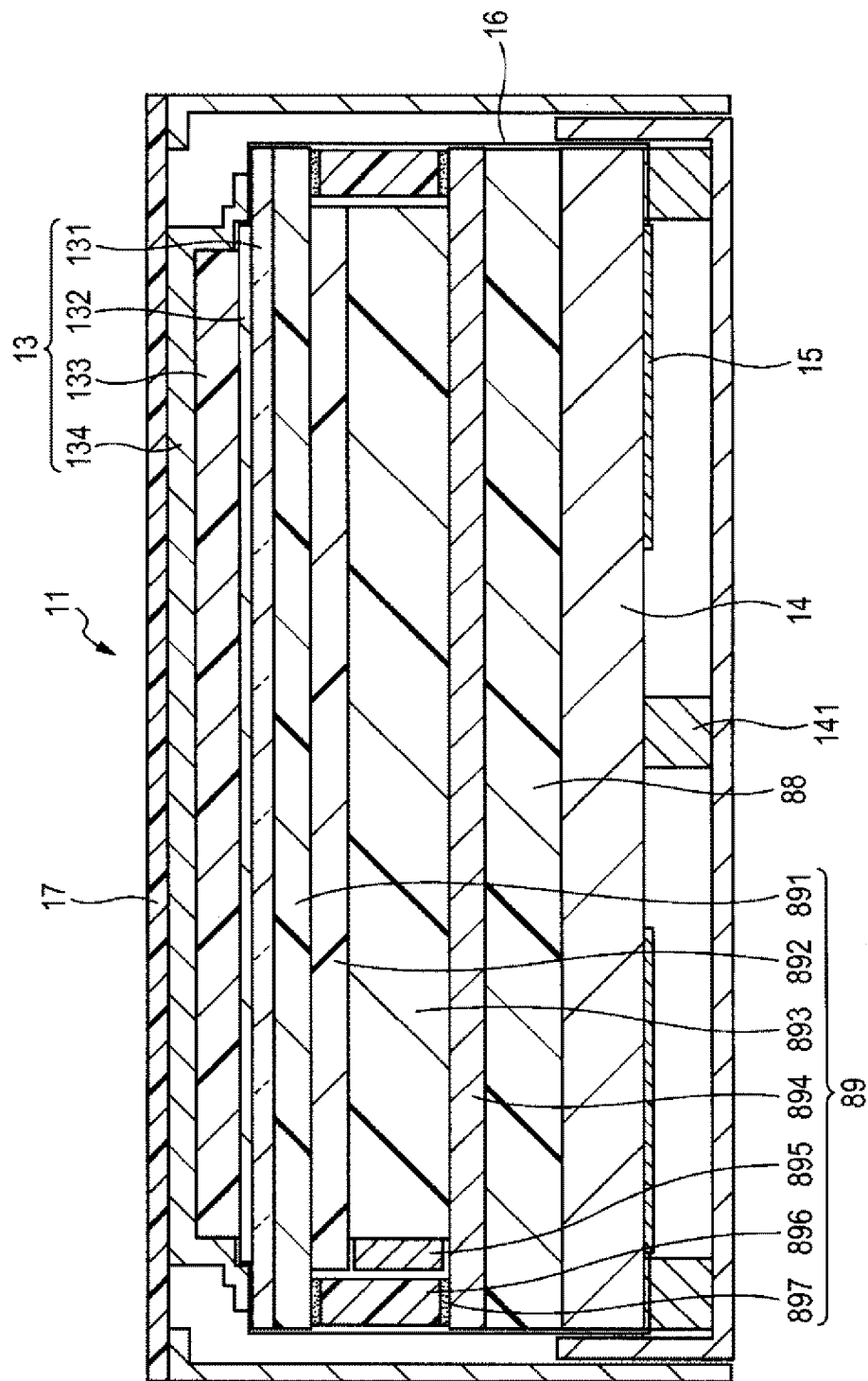
[図6]



[図7]

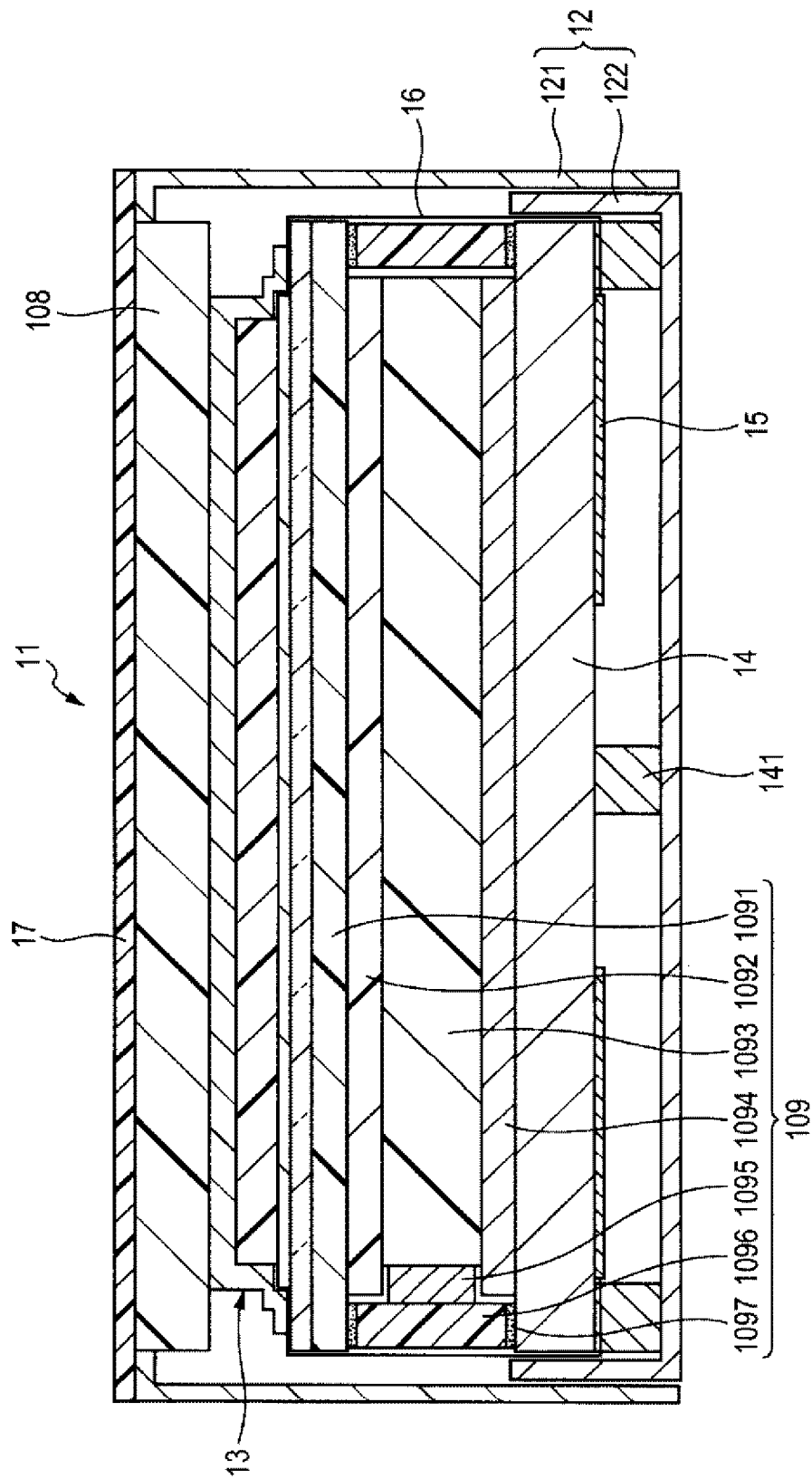


[図8]

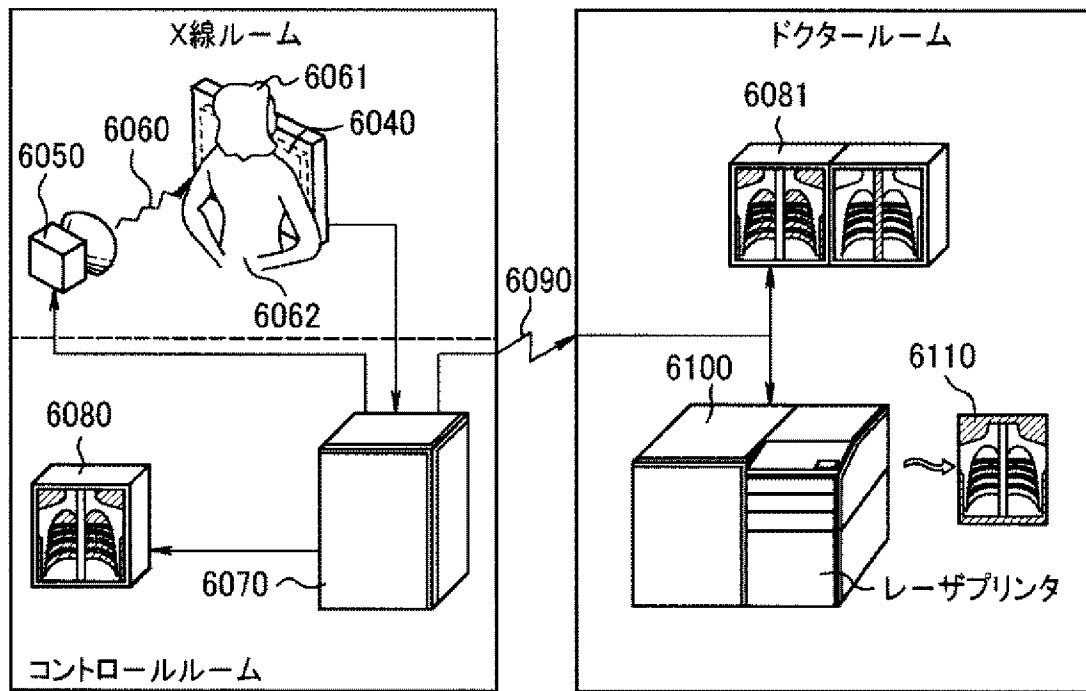


This cross-sectional view illustrates a multi-layered electronic device assembly, designated by reference numeral 11. The assembly is composed of several distinct layers and components. At the top, a thin layer 12 is shown, which is further divided into sub-layers 121 and 122. Below this is a thick, patterned layer 13, likely a conductive or insulating layer, featuring a central rectangular opening. Underneath layer 13 is another thick, patterned layer 14, which also contains a central rectangular opening. A thin layer 15 is positioned below layer 14. The bottom-most layer is a thick, patterned layer 16, which also features a central rectangular opening. The entire assembly is enclosed within a frame or housing 17. On the right side, a vertical component 98 is shown, which is part of a larger assembly 99. This assembly 99 includes a series of sub-components labeled 991, 992, 993, 994, 995, 996, and 997, which appear to be stacked or layered. A small component 141 is also visible on the right side, adjacent to the main assembly 99.

[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/004602

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01T1/20(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)

G01T1/20, G02F1/1335-1/13363, F21S2/00, F21V8/00

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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	JP 2007-163283 A (Canon Inc.), 28 June 2007 (28.06.2007), paragraphs [0006] to [0007], [0015], [0017], [0025] to [0026], [0030]; fig. 2, 6 (Family: none)	1-15
Y	JP 2007-159790 A (Canon Inc.), 28 June 2007 (28.06.2007), paragraph [0032] (Family: none)	1-15
Y	JP 2013-130831 A (Sharp Corp.), 04 July 2013 (04.07.2013), paragraphs [0002], [0005], [0048], [0071] to [0072]; fig. 2 (Family: none)	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
07 October, 2014 (07.10.14)

Date of mailing of the international search report
14 October, 2014 (14.10.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/004602

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2007-163216 A (Canon Inc.), 28 June 2007 (28.06.2007), paragraphs [0013], [0016], [0028] to [0029], [0034], [0037] to [0041]; fig. 4, 5, 8 (Family: none)	3-11, 13-14
Y	JP 2007-225598 A (Canon Inc.), 06 September 2007 (06.09.2007), paragraph [0017]; fig. 2 & US 2009/0283685 A1 & WO 2007/086485 A1	13
Y	JP 2012-168128 A (Canon Inc.), 06 September 2012 (06.09.2012), paragraph [0018]; fig. 2 & US 2013/0308755 A1 & WO 2012/111492 A2 & CN 103370637 A	14

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G01T1/20(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. G01T1/20, G02F1/1335-1/13363, F21S2/00, F21V8/00

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 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 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
Y	JP 2007-163283 A（キヤノン株式会社） 2007.06.28, 第【0006】－【0007】段落, 第【0015】 段落, 第【0017】段落, 第【0025】－【0026】段落, 第【0030】段落, 第2図, 第6図（ファミリーなし）	1-15
Y	JP 2007-159790 A（キヤノン株式会社） 2007.06.28, 第【0032】段落（ファミリーなし）	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 7 . 1 0 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

1 4 . 1 0 . 2 0 1 4

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）

青木 洋平

2 I

5 5 5 2

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 7 3

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
Y	JP 2013-130831 A (シャープ株式会社) 2013.07.04, 第【0002】段落, 第【0005】段落, 第【0048】段落, 第【0071】－【0072】段落, 第2図 (ファミリーなし)	1-15
Y	JP 2007-163216 A (キヤノン株式会社) 2007.06.28, 第【0013】段落, 第【0016】段落, 第【0028】－【0029】段落, 第【0034】段落, 第【0037】－【0041】段落, 第4図, 第5図, 第8図 (ファミリーなし)	3-11, 13-14
Y	JP 2007-225598 A (キヤノン株式会社) 2007.09.06, 第【0017】段落, 第2図 & US 2009/0283685 A1 & WO 2007/086485 A1	13
Y	JP 2012-168128 A (キヤノン株式会社) 2012.09.06, 第【0018】段落, 第2図 & US 2013/0308755 A1 & WO 2012/111492 A2 & CN 103370637 A	14