

(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
2014 年 7 月 3 日(03.07.2014)

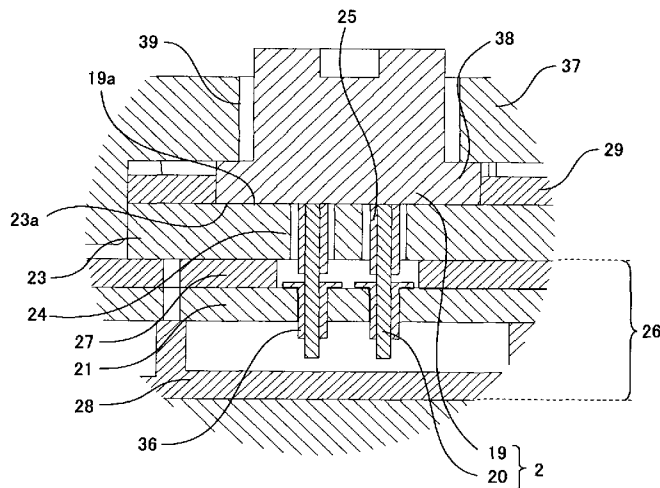


(10) 国際公開番号
WO 2014/103019 A1

- (51) 国際特許分類:
H01S 5/024 (2006.01) *H01L 23/36* (2006.01)
G03B 21/14 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/084097
- (22) 国際出願日: 2012 年 12 月 28 日(28.12.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): NEC ディスプレイソリューションズ株式会社(NEC DISPLAY SOLUTIONS, LTD.) [JP/JP]; 〒1080073 東京都港区三田一丁目 4 番 2 8 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (71) 出願人 (米国についてのみ): 増田 直樹(MASUDA, Naoki) [JP/JP]; 〒1080073 東京都港区三田一丁目 4 番 2 8 号 NEC ディスプレイソリューションズ株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 宮崎 昭夫, 外(MIYAZAKI, Teruo et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門 2 丁目 1 0 番 1 号 虎ノ門ツインビルディング西棟 1 1 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, IS, JP, 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, PA, 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, 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, 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: SEMICONDUCTOR ELEMENT COOLING STRUCTURE AND ELECTRONIC APPARATUS PROVIDED WITH SAME

(54) 発明の名称: 半導体素子冷却構造、および該構造を備えた電子機器



(57) Abstract: Provided is a semiconductor element cooling structure that is capable of more efficiently cooling semiconductor elements. The present invention relates to a structure (22) for cooling a semiconductor element (9) that includes an element main body (19), and a lead terminal (20) extending in the direction intersecting one surface (19a) of the element main body from the one surface. The semiconductor element cooling structure is provided with a heat sink (23). The heat sink (23) includes: a contact surface (23a) with which the one surface (19a) of the element main body is in contact; an insertion hole (24) formed in the contact surface (23a), said insertion hole having the lead terminal (20) passing through; and a space section (26) for housing a substrate (21) connected to the lead terminal (20), said space section communicating with the insertion hole (24).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2014/103019 A1



半導体素子をより効率的に冷却することができる半導体素子冷却構造を提供する。本発明は、素子本体（１９）と、素子本体の一の面（１９ａ）から該一の面と交わる方向に延びるリード端子（２０）と、を含む半導体素子（９）を冷却するための構造（２２）に係る。半導体素子冷却構造はヒートシンク（２３）を備える。ヒートシンク（２３）は、素子本体の一の面（１９ａ）が接触する接触面（２３ａ）と、接触面（２３ａ）に形成された、リード端子（２０）が貫通する通し穴（２４）と、通し穴（２４）と連通しリード端子（２０）に接続される基板（２１）を収容するための空間部（２６）と、を含む。

明 細 書

発明の名称：

半導体素子冷却構造、および該構造を備えた電子機器

技術分野

[0001] 本発明は、半導体素子を冷却するための構造および該構造を備えた電子機器、特に、投写型表示装置に関する。

背景技術

[0002] 一般に、電子機器には半導体素子が使用されている。また、画像を投写する投写型表示装置では、発光素子や画像形成素子などの半導体素子を備えている。このような半導体素子は、動作することによって熱を発する。

[0003] 半導体素子の温度が上昇すると、半導体素子は正常に作動しなくなることがある。特に、投写型表示装置の光源となる発光素子の温度が上昇すると発光素子の発光効率が低下し、十分な量の光を発光素子から得られなくなる。その結果、投写される画像の明るさが低下してしまう。このような理由から、半導体素子を冷却するための構造（以下、「半導体素子冷却構造」と称す）が提案されている。

[0004] 半導体素子冷却構造の一例が特開 2 0 1 2 - 9 7 6 0 号公報（以下、「特許文献 1」と称す）に開示されている。ここで、特許文献 1 に開示の半導体素子冷却構造について説明する。

[0005] 半導体素子冷却構造は、半導体素子としての発光素子と、アルミニウムや銅などの金属材料で形成されたヒートシンクと、を備える。発光素子は素子本体の底面延びるリード端子を含み、リード端子は基板と電氣的に接続されている。基板はヒートシンクの正面に形成された U 字形状を有する溝に収容されており、素子本体の底面がヒートシンクの正面に接している。ヒートシンクが素子本体の熱を吸収して該熱を放出することによって、発光素子が冷却される。

[0006] また、基板は、リード端子が延びる方向に沿って配置されている。したが

って、溝の開口を比較的小さくすることができ、素子本体の底面の、ヒートシンクの正面と接する部分（以下、「接触部分」と称する）の面積を比較的大きくすることができる。接触部分の面積を大きくすることによって、素子本体の熱がヒートシンクへ移動しやすくなり、発光素子が冷却されやすくなる。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開2012-9760号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] しかしながら、特許文献1に開示の半導体素子冷却構造では、基板を収容するための空間がU字形状を有する溝によって画定されている。そのため、溝の開口の縮小化に限界があった。その結果、接触部分を十分に大きくすることができず、半導体素子としての発光素子が十分に冷却されないことがあった。

[0009] 本発明の目的の一例は、半導体素子をより効率的に冷却することができる半導体素子冷却構造を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明の一つの態様は、半導体素子を冷却する半導体素子冷却構造に係る。半導体素子冷却構造は受熱部と放熱部とを有する。受熱部は、半導体素子が発する熱を受ける。放熱部は受熱部の熱を放熱する。そして、受熱部は、半導体素子とその一の面に取り付けられる接触面を有する素子接触部と、素子接触部および放熱部と接する熱拡散部と、を具備している。素子接触部は空間部を有する。接触面には、空間部と連通し半導体素子の端子が挿入される通し穴が設けられている。空間部は、半導体素子の端子が接続される基板を収容していることを特徴とする。

発明の効果

[0011] 本発明によれば、半導体素子をより効率的に冷却することができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]投写型表示装置の内部を示す概略平面図である。

[図2]本発明の第1の実施形態例に係る半導体素子冷却構造の斜視図である。

[図3]第1の実施形態例に係る半導体素子冷却構造の分解斜視図である。

[図4]第1の実施形態例に係る半導体素子冷却構造の正面図である。

[図5]第1の実施形態例に係る半導体素子冷却構造を図4に示される面X-Xで切断したときの断面図である。

[図6]第1の実施形態例に係る半導体素子冷却構造を図4に示される面Y-Yで切断したときの断面図である。

[図7]図5に示されるZ部の詳細を示す拡大図である。

[図8]本発明の第2の実施形態例に係る半導体素子冷却構造の斜視図である。

[図9]ベースブロックと放熱フィンブロックとが離された状態の半導体素子冷却構造44の斜視図である。

[図10]本発明の第3の実施形態例に係る半導体素子冷却構造の斜視図である。

発明を実施するための形態

[0013] 次に、本発明の実施形態例について、図面を参照して詳細に説明する。

[0014] まず、半導体素子冷却構造を備えた投写型表示装置の一例を、図1を用いて説明する。図1は、投写型表示装置の内部を示す概略平面図である。なお、図1には半導体素子冷却構造は示されていない。

[0015] 図1に示されるように、投写型表示装置1はレーザダイオードといった発光素子2を備える。発光素子2から発せられたレーザ光は、集光レンズ3, 4, 5、ダイクロイックミラー6および集光レンズ7, 8を通り、蛍光体が塗布されたホイール板9に照射される。ホイール板9の蛍光体は、レーザ光が照射されることによって可視光を発する。

[0016] 蛍光体から発せられた光は、集光レンズ8, 7を通り、ダイクロイックミラー6で反射されて集光レンズ10へ向かい、集光レンズ10を用いて一点

に集められる。一点に集められた光はカラーホイール 11 に照射され、カラーホイール 11 を用いて複数の色の光に時間的に分離される。

[0017] その後、各色の光はロッドレンズ 12 に入射し、ロッドレンズ 12 内で反射を繰り返した後ロッドレンズ 12 から出射する。ロッドレンズ 12 から出射した光は、集光レンズ 13, 14 を通り、反射ミラー 15 を用いて反射され、さらに集光レンズ 16 を通って反射型画像形成素子 17 に照射される。

[0018] 反射型画像形成素子 17 に照射された光は、反射型画像形成素子 17 を用いて変調されるとともに反射され、投写レンズ 18 を用いて投写される。例えばスクリーン上へ光が投写されることによって、スクリーンに画像が表示される。

[0019] 発光素子 2 は、素子本体 19 と、素子本体 19 の一の面 19a から一の面 19a と交わる方向に延びる複数のリード端子（単に「端子」とも称す）20 と、を含む。リード端子 20 は基板 21（図 2 ないし図 6 参照）と電氣的に接続されており、発光素子 2 は基板 21 から電力を受けて光を発する。

[0020] 以下、発光素子 2 を冷却するための構造を説明する。なお、ここでは、半導体素子としての発光素子 2 を冷却する例について説明するが、本発明を適用可能な半導体素子は発光素子 2 に限られない。本発明は、熱を発する半導体素子の冷却構造に適用可能である。したがって、本発明が適用可能な投写型表示装置は、光源としてレーザダイオードを備えるものに限られない。

[0021] （第 1 の実施形態例）

本発明の第 1 の実施形態例に係る半導体素子冷却構造を図 2 ないし 7 を用いて説明する。

[0022] 図 2 は本実施形態例に係る半導体素子冷却構造の斜視図であり、図 3 は当該半導体素子冷却構造の分解斜視図である。図 4 は半導体素子冷却構造の正面図であり、図 5 は半導体素子冷却構造を図 4 に示される面 X-X で切断したときの断面図である。図 6 は半導体素子冷却構造を図 4 に示される面 Y-Y で切断したときの断面図である。図 7 は、図 5 に示した Z 部の詳細を示す拡大図である。

[0023] 図2ないし7に示されるように、本実施形態例に係る半導体素子冷却構造22は、発光素子2の熱を吸収するヒートシンク23を備える。

[0024] ヒートシンク23は、受熱部41と、受熱部41に隣接して受熱部41の熱を放出する放熱部42とを具備している。ヒートシンク23が放熱部42を含むことによって、ヒートシンク23の熱が放出されやすくなり、発光素子2の熱がヒートシンク23へ移動しやすくなる。その結果、発光素子2がより効率的に冷却される。また、受熱部41は、発光素子2が取り付けられる素子接触部41aと、放熱部に接する熱拡散部41bと、を有している。

[0025] 素子接触部41aは、素子本体19の一の面19aが接する接触面23aと、接触面23aに形成された複数の通し穴24と、を備える。リード端子20が通し穴24の内側面と接することを防止するため、リード端子20の、通し穴24の内側面と対向する部分に絶縁部材25が配されていてもよい。通し穴24の断面形状は円に限らず楕円や長方形でも構わない。

[0026] また、素子接触部41aは、基板21を収容するための空間部26を含む。空間部26は複数の通し穴24と連通している。基板21は、第一の保持部材27と第二の保持部材28で挟まれて空間部26内に保持される。複数のリード端子20は、複数の通し穴24に通されることによって、空間部26内に保持された基板21と電氣的に接続される。

[0027] 発光素子2の位置を定める位置決め用部材29が接触面23a（素子接触部41a）上に設けられていてもよい。位置決め用部材29は、発光素子2を通すための貫通孔30を有する。貫通孔30に発光素子2を挿入することによって、位置決め用部材29に対する発光素子2の位置が決定される。位置決め用部材29を接触面23aに位置決めして固定することによって、発光素子2は接触面23aの所定の位置に容易に配置される。

[0028] 位置決め用部材29の接触面23aへの位置決めは以下のように行われる。

[0029] 位置決め用部材29は、ヒートシンク23（受熱部41）の接触面23aに配された位置決め穴31a、31bに対応する位置決め穴32a、32b

を有する。位置決め穴 3 1 a, 3 1 b の位置と位置決め穴 3 2 a, 3 2 b の位置とを、例えば、ピンなどの治具を用いて正確に一致させることによって、位置決め用部材 2 9 はヒートシンク 2 3 の接触面 2 3 a 上の所定の位置に正確に配置される。ヒートシンク 2 3 の接触面 2 3 a に配された位置決め穴 3 1 a, 3 1 b のいずれか一方の穴は長穴であることが望ましい。

[0030] 位置決め用部材 2 9 にはネジ 3 3 を通すための貫通孔 3 4 が、ヒートシンク 2 3 の接触面 2 3 a にはネジ孔 3 5 がそれぞれ形成されている。そして、位置決め用部材 2 9 はヒートシンク 2 3 の接触面 2 3 a にネジで固定される。

[0031] このようにして、位置決め用部材 2 9 の接触面 2 3 a への位置決めされ、発光素子 2 が接触面 2 3 a の所定の位置に正確に配置される。

[0032] 本実施形態例によれば、リード端子 2 0 を通すための通し穴 2 4 がヒートシンク 2 3 の接触面 2 3 a に形成されているため、素子本体 1 9 の一の面 1 9 a を接触面 2 3 a に接触させることができる。したがって、素子本体 1 9 の熱は接触面 2 3 a からヒートシンク 2 3 へ吸収され、発光素子 2 が冷却される。通し穴 2 4 はリード端子 2 0 毎に個別に設けてもよいし、1つの通し穴に2本以上のリード端子が通るようにしてもよい。

[0033] 素子本体 1 9 とヒートシンク 2 3 との間の接触面に、熱伝導物質としての熱伝導グリースが塗布されていてもよい。熱伝導グリースによって素子本体 1 9 とヒートシンク 2 3 との間の熱抵抗が小さくなり、素子本体 1 9 の熱がヒートシンク 2 3 へより移動しやすくなる。

[0034] 本実施形態例では発光素子 2 は2つのリード端子 2 0 を有しているが、本発明は、3つ以上のリード端子 2 0 を含む発光素子を冷却するための構造にも適用することができる。

[0035] また、本実施形態では、空間部 2 6 は接触面 2 3 a に沿ってヒートシンク 2 3 (受熱部 4 1) を貫通する穴を用いて画定されているが、空間部 2 6 を画定する穴はヒートシンクを貫通していなくてもよい。

[0036] 半導体素子冷却構造 2 2 は、リード端子 2 0 が挿入されることによってリ

ード端子 20 と基板 21 とを電氣的に接続するソケット 36 をさらに備えていてもよい。ソケット 36 は、例えば、リード端子 20 が嵌まるように形成された部材である。

[0037] ソケット 36 を用いることによって、リード端子 20 がソケット 36 に挿入されるだけでリード端子 20 は基板 21 と電氣的に接続される。したがって、基板 21 が空間部 26 に収容されかつリード端子 20 が通し穴 24 に通された後であっても、リード端子 20 は、容易に基板 21 と電氣的に接続される。これにより半田付けや配線の引き回しが不要になるので、組み立て工数が劇的に改善された。

[0038] 半導体素子冷却構造 22 は、発光素子 2 をヒートシンク 23 に押し付ける押し付け部材 37 をさらに備えていてもよい。押し付け部材 37 は発光素子 2 の突部 38 が通り抜けることのない貫通孔 39 を有する。貫通孔 39 の開口縁を突部 38 に接触させた状態で雄ねじ 40 を用いて押し付け部材 37 をヒートシンク 23 へ向けて押し付けることによって、発光素子 2 がヒートシンク 23 に押し付けられる。

[0039] 発光素子 2 がヒートシンク 23 に押し付けられることによって、素子本体 19 とヒートシンク 23 との間の熱抵抗が小さくなり、発光素子 2 がより効率的に冷却される。

[0040] ところで、図 6 に示すように、熱拡散部 41b を空間部 26 と放熱部 42 の間に設けている。換言すると、図 6 中の記号 T で示したように、空間部 26 の放熱部 42 側の端部と、放熱部 42 との間の部分が熱拡散部 41b である。発光素子 2 で発生した熱は、接触面 23a を通り素子接触部 41a へと移る。空間部 26 の熱伝導率は、素子接触部 41a の他の部分よりも低い。よって、発光素子 2 で発生した熱は、空間部 26 を避けるようにして熱拡散部 41b へと伝わり、熱拡散部 41b の全体に広がる。

[0041] このとき、素子接触部 41a と熱拡散部 41b は一体的に作られているので、素子接触部 41a と熱拡散部 41b の間の熱抵抗は極めて小さく、発光素子 2 で発生した熱は熱拡散部 41b へと効率よく伝達する。そして、熱拡

散部 4 1 b（受熱部 4 1）に移動した熱は放熱部 4 2 への伝わり、放熱部 4 2 から空気中へ放出される。

[0042] 本実施形態例では、熱拡散部 4 1 b の厚さ（図 6 中の T）は 5 mm であるが、3 mm から 8 mm であればよい。この厚さ（図 6 中の T）が 3 mm よりも小さくなると、素子接触部 4 1 a から熱拡散部 4 1 b への熱の伝導効率が低下する。他方、この厚さ（図 6 中の T）が 8 mm よりも大きくなると、熱拡散部 4 1 b から放熱部 4 2 への熱の伝導効率が低下する。

[0043] また、受熱部 4 1（熱拡散部 4 1 b）と放熱部 4 2 が一体的に形成されていることがより好ましい。一体的に形成されていることによって、受熱部 4 1 から放熱部 4 2 へ熱が移動しやすくなり、受熱部 4 1 の温度が上がりにくくなるためである。

[0044] 放熱部 4 2 のスリット方向が、ヒートシンク 2 3 の空間部 2 6 が延びる方向と同じであることがさらに好ましい。この場合には、例えばアルミニウムなどの金属材料からなるヒートシンク 2 3 を押出成形により成形することができ、より簡単にヒートシンク 2 3 を一体的に成形することができる。

[0045] 半導体素子冷却構造 2 2 は、ヒートシンク 2 3 を冷却する冷却ファン 4 3 をさらに備えていてもよい。ヒートシンク 2 3 を冷却することで発光素子 2 の熱がヒートシンク 2 3 へより移りやすくなり、発光素子 2 がより効率的に冷却される。

[0046] 以上のように、本実施形態例によれば、通し穴 2 4 の大きさをより小さくすることができるため、素子本体 1 9 とヒートシンク 2 3 との間の接触面がより大きくなり、発光素子 2 をより効率的に冷却することが可能になる。本実施形態に係る半導体素子冷却構造 2 2 を用いることによって、発光素子 2 の温度が上昇しにくくなるため、照度が高く、かつ経時的な照度維持率の高い、投写型表示装置を提供することが可能である。

[0047] （第 2 の実施形態例）

続いて、本発明の第 2 の実施形態例に係る半導体素子冷却構造を、図 8 および 9 を用いて説明する。なお、図 2 ないし 7 に示される要素と同一の要素

には同一の符号を付し、その説明を省略する。

[0048] 図8は本実施形態例に係る半導体素子冷却構造の斜視図である。図8に示されるように、本実施形態例に係る半導体素子冷却構造44は、接触面23aを含むベースブロック45と、ベースブロック45に隣接してベースブロック45の熱を放出する放熱フィンブロック46と、を含むヒートシンク47を備える。そして、ベースブロック45および放熱フィンブロック46は個別に形成されている。ここで、ベースブロック45は、第1の実施形態例の受熱部41に相当し、放熱フィンブロック46は第1の実施形態例の放熱部42に相当する。

[0049] 図9は、ベースブロック45と放熱フィンブロック46とが離された状態の半導体素子冷却構造44の斜視図である。

[0050] 本実施形態例によれば、ベースブロック45と放熱フィンブロック46とを、アルミニウムなどの金属を用いて別々に押出成形で成形することができる。したがって、放熱フィンブロック46のスリット方向が、基板21を収容するための空間部26が延びる方向と異なってもよい。

[0051] また、ベースブロック45と放熱フィンブロック46との間の接触面50に、熱伝導物質としての熱伝導グリースが塗布されていてもよい。熱伝導グリースによってベースブロック45と放熱フィンブロック46との間の熱抵抗が低減し、ベースブロック45の熱が放熱フィンブロック46へより移動しやすくなる。さらに、接触面50は曲面であってもよい。

[0052] ベースブロック45および放熱フィンブロック46は、ねじ51を用いて固定されていてもよい。その他に、半田やろうを用いてベースブロック45および放熱フィンブロック46が互いに接合されていてもよい。ベースブロック45および放熱フィンブロック46をより強固に接合することによって、ベースブロック45から放熱フィンブロック46へ熱が移動しやすくなり、発光素子2をより効率的に冷却することができる。

[0053] 以上のように、本実施形態例によれば、発光素子2をより効率的に冷却することが可能になる。本実施形態に係る半導体素子冷却構造22を用いるこ

とによって、照度が高く、かつ経時的な照度維持率の高い、投写型表示装置を提供することが可能である。

[0054] (第3の実施形態例)

続いて、本発明の第3の実施形態例に係る半導体素子冷却構造を、図10を用いて説明する。なお、図2ないし9に示される要素と同一の要素には同一の符号を付し、その説明を省略する。

[0055] 図10は、本実施形態例に係る半導体素子冷却構造の斜視図である。図10に示されるように、半導体素子冷却構造52は、ベースブロック45と、ベースブロック45から分離されている放熱フィンブロック46と、を含むヒートシンク47を備える。そして、放熱フィンブロック46は、ヒートパイプ53などの熱移動手段を用いてベースブロック45と連結されている。ここで、ベースブロック45は、第1の実施形態例の受熱部41に相当し、放熱フィンブロック46とヒートパイプ53が第1の実施形態例の放熱部42に相当する。

[0056] より具体的には、ヒートパイプ53の一端が半田やろうなどを用いてベースブロック45に接合されている。また、ヒートパイプ53の他端が半田やろうなどを用いて放熱フィンブロック46に接合されている。ベースブロック45の熱はヒートパイプ53を通して放熱フィンブロック46へ移動するため、ベースブロック45が冷却され、発光素子2が冷却される。

[0057] 冷却ファン43を用いて放熱フィンブロック46を冷却してもよい。

[0058] 本実施形態例は、発光素子2の近傍に放熱フィンブロック46や冷却ファン43を配置するための空間を確保できない場合に有利である。発光素子2の熱は、ベースブロック45およびヒートパイプ53を介して放熱フィンブロック46へ移動するため、発光素子2がより効率的に冷却される。

[0059] 以上のように、本実施形態例によれば、発光素子2をより効率的に冷却することが可能になる。本実施形態に係る半導体素子冷却構造22を用いることによって、照度が高く、かつ経時的な照度維持率の高い、投写型表示装置を提供することが可能である。

[0060] 以上、実施例を参照して本願発明を説明したが、本願発明は上記実施例に限定されるものではない。本願発明の形や細部には、本願発明の技術思想の範囲内で当業者が理解し得る様々な変更をすることができる。

符号の説明

[0061]	2	半導体素子
	2 0	端子
	2 1	基板
	2 2	半導体素子冷却構造
	2 3 a	接触面
	2 4	通し穴
	2 6	空間部
	4 1	受熱部
	4 1 a	素子接触部
	4 1 b	熱拡散部
	4 2	放熱部

請求の範囲

- [請求項1] 半導体素子を冷却する半導体素子冷却構造であって、
前記半導体素子冷却構造は、前記半導体素子が発する熱を受ける受熱部と、
前記受熱部の熱を放熱する放熱部と、を有し、
前記受熱部は、前記半導体素子とその一の面に取り付けられる接触面を有する素子接触部と、前記素子接触部および前記放熱部と接する熱拡散部と、を具備しており、
前記素子接触部は空間部を有し、
前記接触面には、前記空間部と連通し前記半導体素子の端子が挿入される通し穴が設けられており、
前記空間部は、前記半導体素子の前記端子が接続される基板を収容していることを特徴とする半導体素子冷却構造。
- [請求項2] 請求項1記載の半導体素子冷却構造において、
前記素子接触部と前記熱拡散部とが一体的に形成されている、半導体素子冷却構造。
- [請求項3] 請求項1又は請求項2記載の半導体素子冷却構造において、
前記空間部から前記放熱部へ向かう方向に関する前記熱拡散部の厚さが3mmから8mmである、半導体素子冷却構造。
- [請求項4] 請求項2記載の半導体素子冷却構造において、
前記受熱部と前記放熱部とが一体的に形成されている、半導体素子冷却構造。
- [請求項5] 請求項2記載の半導体素子冷却構造において、
前記受熱部と前記放熱部は、熱伝導物質を介して接している、半導体素子冷却構造。
- [請求項6] 請求項1ないし5のいずれか1項に記載の半導体素子冷却構造において、
前記基板は、前記端子が挿入されるソケットを備える、半導体素子

冷却構造。

[請求項7] 請求項 1 ないし 6 のいずれか 1 項に記載の半導体素子冷却構造において、

前記放熱部は複数のフィンを有している、半導体素子冷却構造。

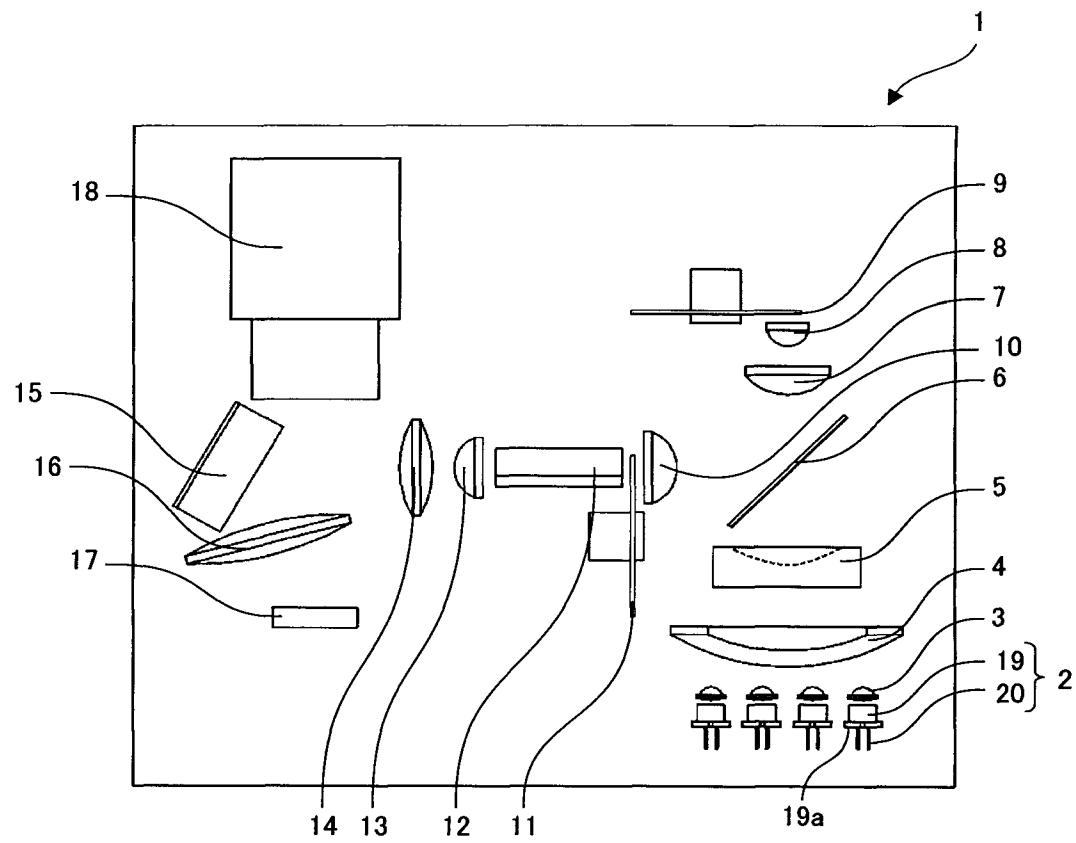
[請求項8] 請求項 1 ないし 7 のいずれか 1 項に記載の半導体素子冷却構造において、

前記半導体素子が発光素子である、半導体素子冷却構造。

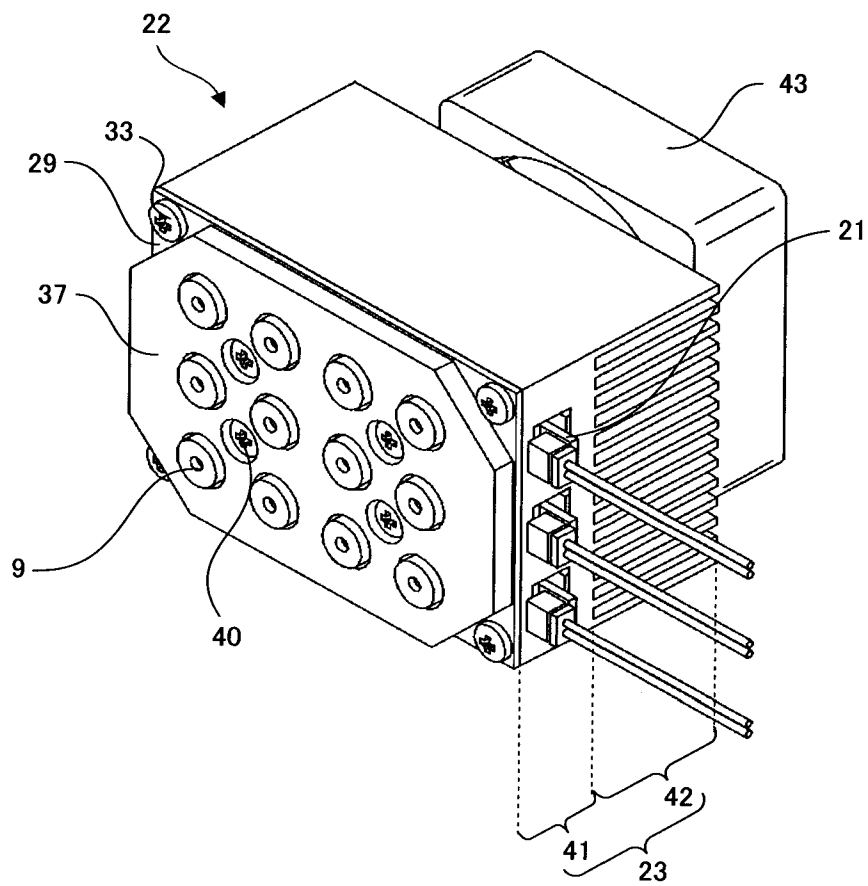
[請求項9] 請求項 1 ないし 8 のいずれか 1 項に記載の半導体素子冷却構造を備えた電子機器。

[請求項10] 前記電子機器は投写型表示装置である請求項 9 記載の電子機器。

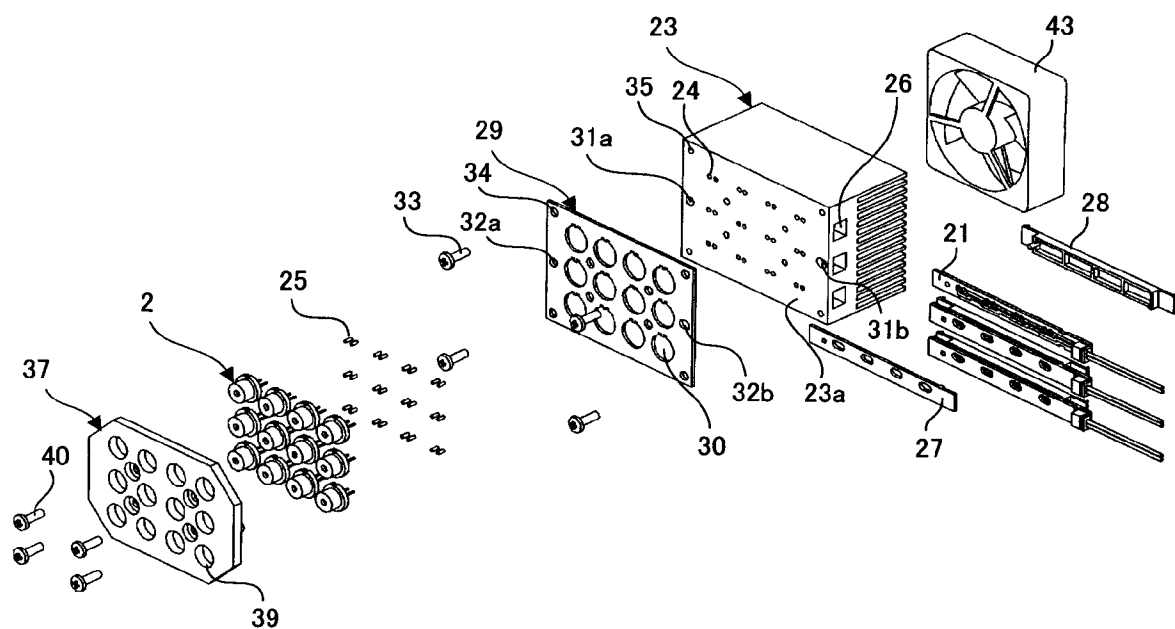
[図1]



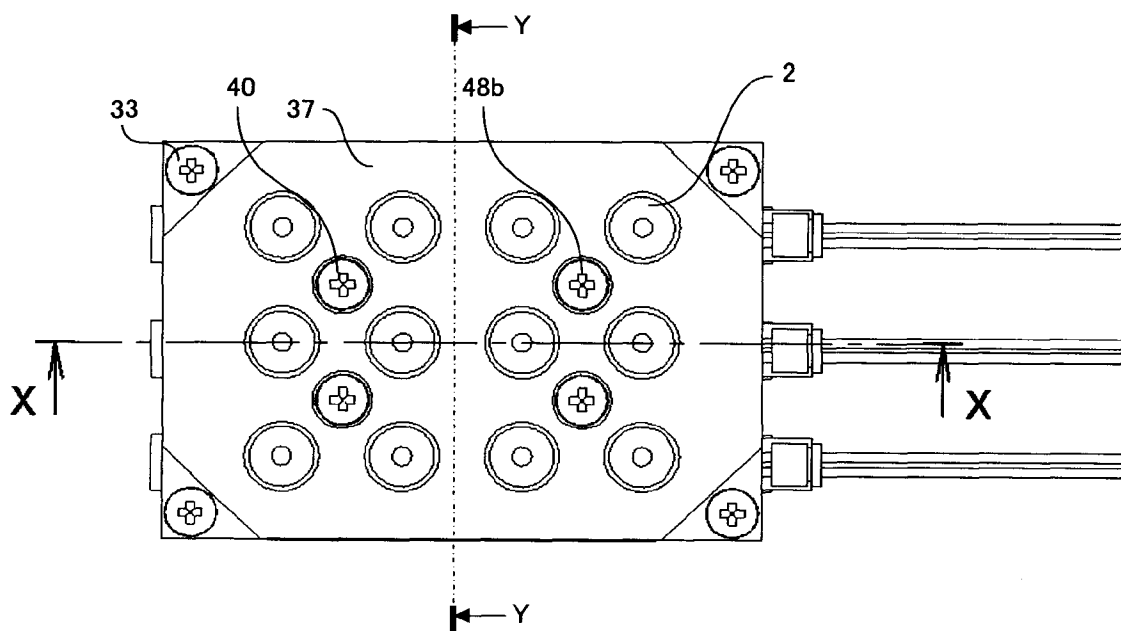
[図2]



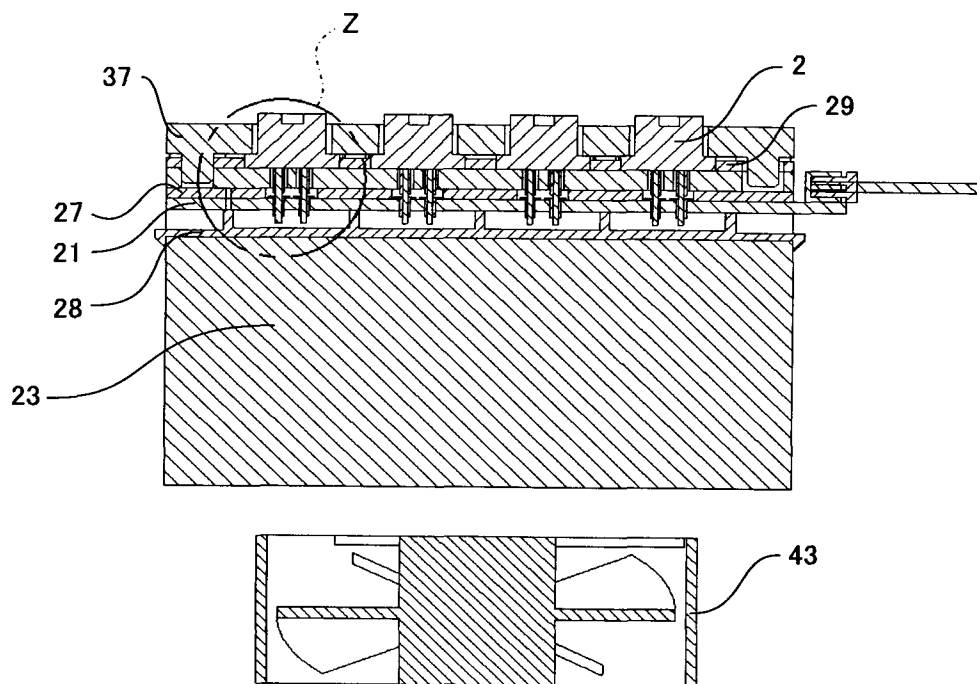
[図3]



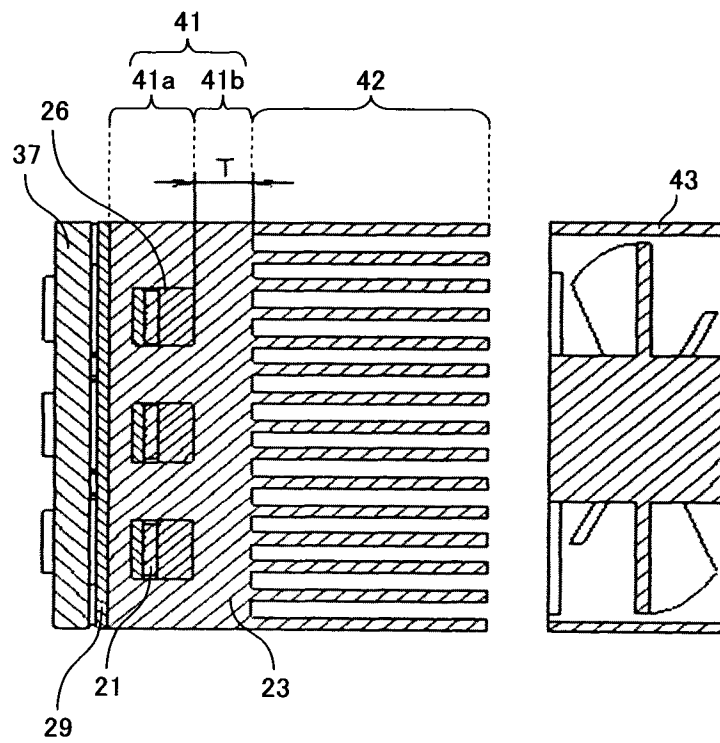
[図4]



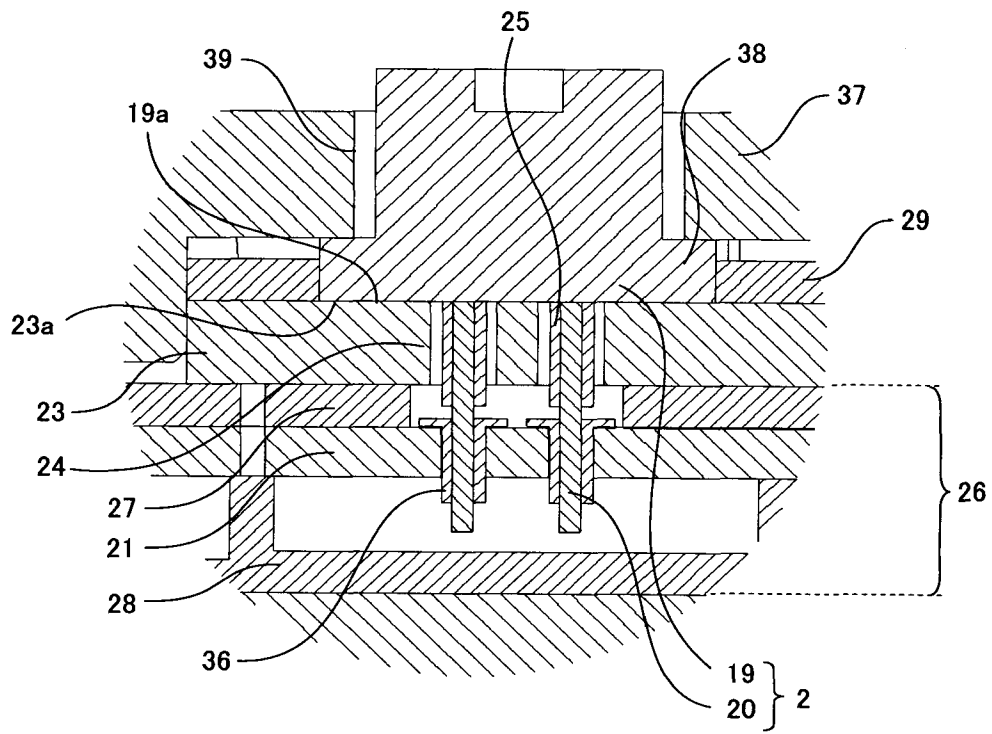
[図5]



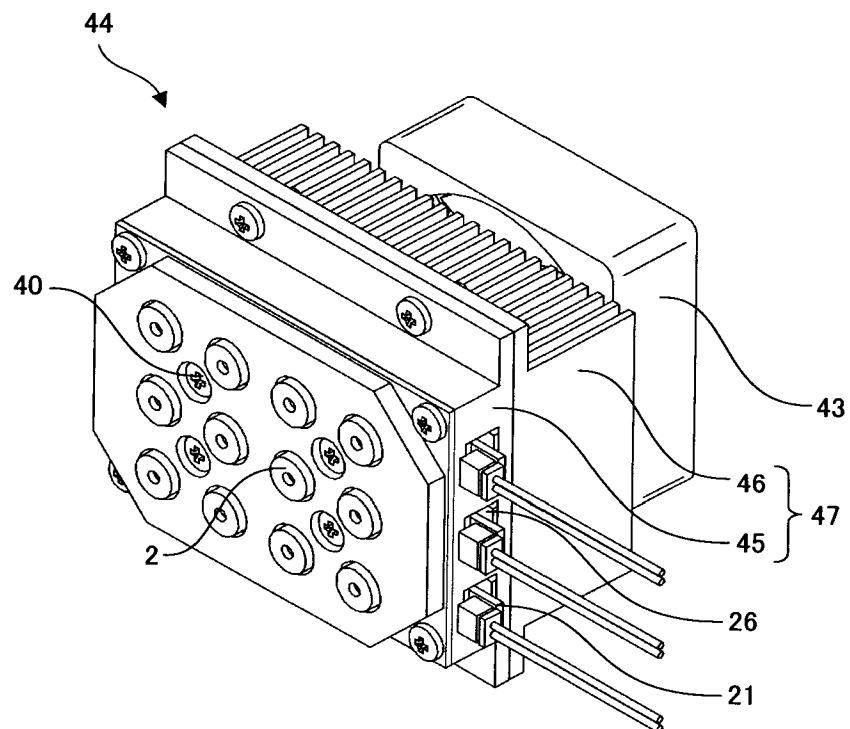
[図6]



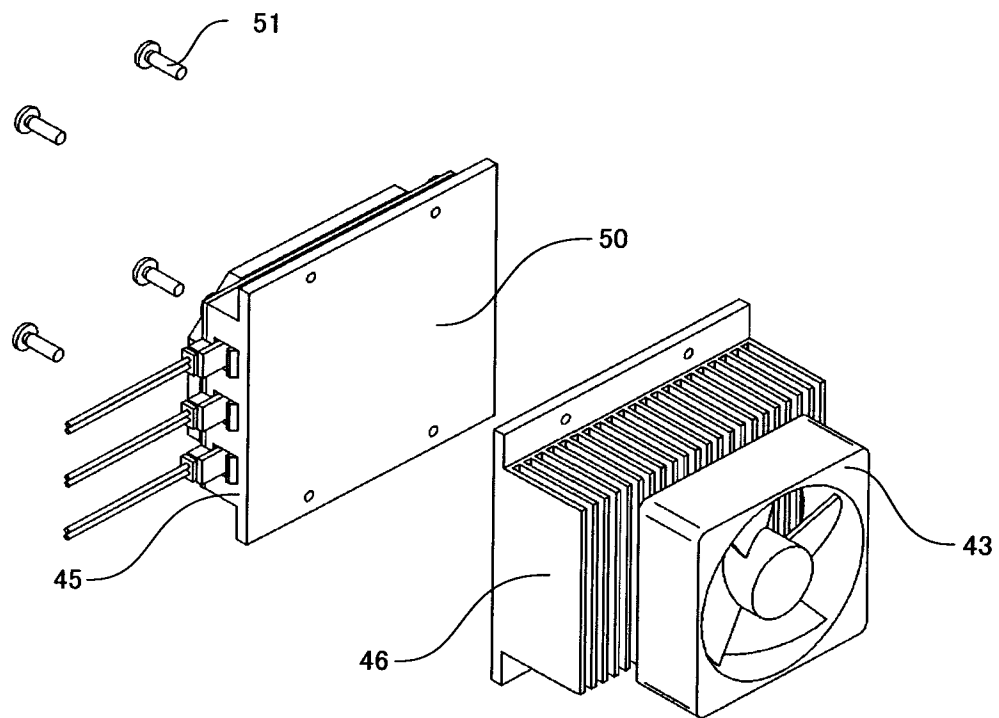
[図7]



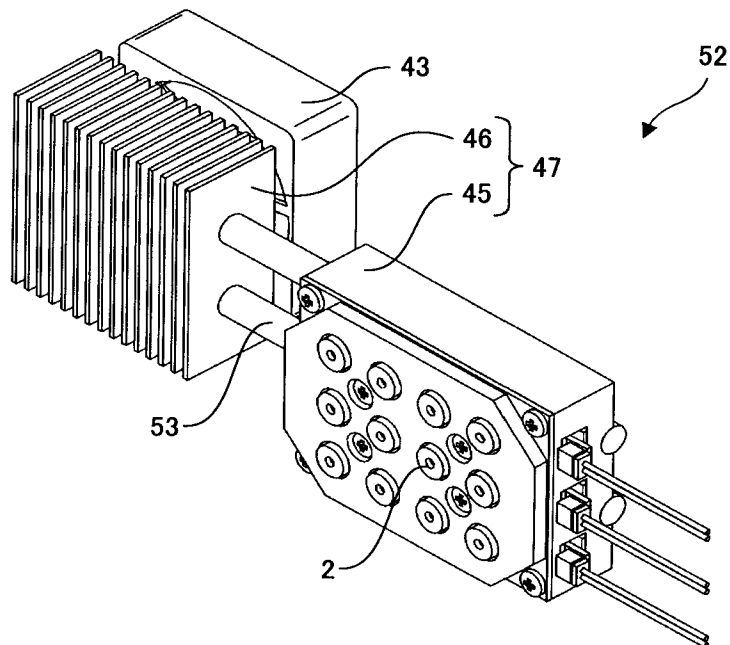
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/084097

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01S5/024(2006.01)i, G03B21/14(2006.01)i, H01L23/36(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)

H01S5/00-5/50, G03B21/14, H01L23/36

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	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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 2012-9760 A (Casio Computer Co., Ltd.), 12 January 2012 (12.01.2012), paragraphs [0055] to [0063]; fig. 4, 5 (Family: none)	1-10
Y	JP 2011-96790 A (Mitsubishi Electric Corp.), 12 May 2011 (12.05.2011), paragraphs [0039] to [0041]; fig. 19 to 21 & US 2011/0096543 A1 & EP 2317614 A2 & CA 2716066 A & CN 102052608 A	1-10
Y	JP 2010-249521 A (Mitsubishi Electric Corp.), 04 November 2010 (04.11.2010), paragraph [0020]; fig. 1 (Family: none)	1-10

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
01 February, 2013 (01.02.13)

Date of mailing of the international search report
12 February, 2013 (12.02.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/084097

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 5-167143 A (Nippon Steel Corp.), 02 July 1993 (02.07.1993), paragraph [0009]; fig. 1 (Family: none)	5
Y	JP 2008-177448 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 31 July 2008 (31.07.2008), paragraph [0016]; fig. 3 (Family: none)	5
Y	JP 61-61493 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 29 March 1986 (29.03.1986), page 2, upper right column, line 1 to lower right column, line 16; fig. 3 (Family: none)	6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H01S5/024(2006.01)i, G03B21/14(2006.01)i, H01L23/36(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. H01S5/00-5/50, G03B21/14, H01L23/36

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 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 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 2012-9760 A (カシオ計算機株式会社) 2012.01.12, 【0055】 ～【0063】, 図4, 5 (ファミリーなし)	1-10
Y	JP 2011-96790 A (三菱電機株式会社) 2011.05.12, 【0039】～ 【0041】, 図19～21 & US 2011/0096543 A1 & EP 2317614 A2 & CA 2716066 A & CN 102052608 A	1-10
Y	JP 2010-249521 A (三菱電機株式会社) 2010.11.04, 【0020】, 図1 (ファミリーなし)	1-10

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 1 . 0 2 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

1 2 . 0 2 . 2 0 1 3

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

金高 敏康

2 K

9 7 1 2

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

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 5-167143 A (新日本製鐵株式会社) 1993.07.02, 【0009】, 図1 (ファミリーなし)	5
Y	JP 2008-177448 A (松下電器産業株式会社) 2008.07.31, 【001 6】, 図3 (ファミリーなし)	5
Y	JP 61-61493 A (松下電器産業株式会社) 1986.03.29, 第2頁右上欄 第1行～右下欄第16行、図3 (ファミリーなし)	6