

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2008年7月3日 (03.07.2008)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2008/078587 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 33/00 (2006.01) G02F 1/13357 (2006.01)
F21S 2/00 (2006.01) F21Y 101/02 (2006.01)
F21V 29/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2007/074202
- (22) 国際出願日: 2007年12月17日 (17.12.2007)
- (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 2006-347246
2006年12月25日 (25.12.2006) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 昭和電工株式会社 (SHOWA DENKO K.K.) [JP/JP]; 〒1058518 東京都港区芝大門一丁目13番9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): 五味 秀二 (GOMI,

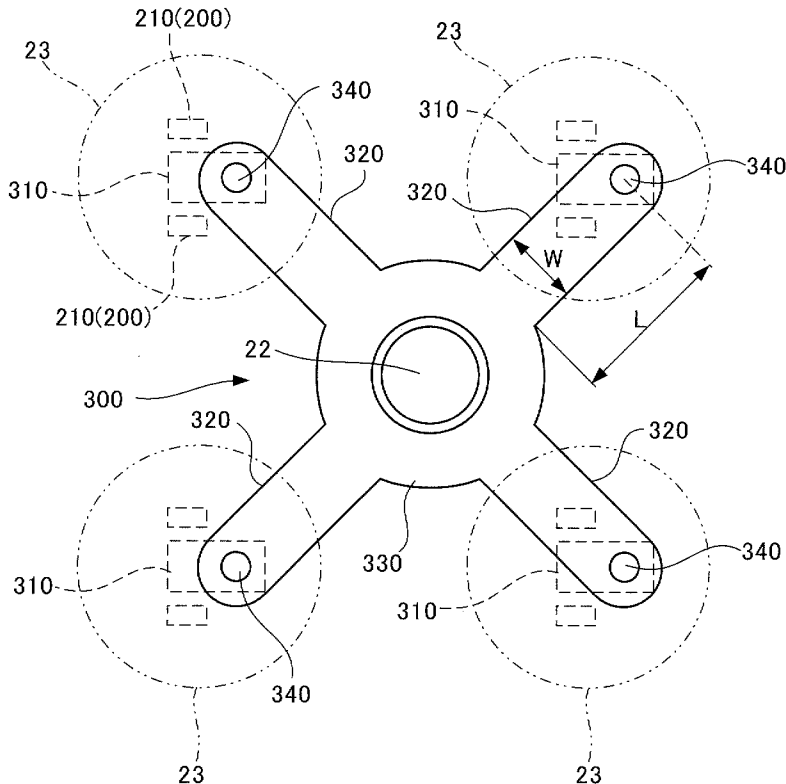
Shuji) [JP/JP]; 〒2670056 千葉県千葉市緑区大野台一丁目1番1号 昭和電工株式会社内 Chiba (JP).

- (74) 代理人: 古部 次郎, 外 (FURUBE, Jiro et al.); 〒1070052 東京都港区赤坂5-4-11 山口建設第二ビル4階 セリオ国際特許事務所 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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, 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, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG,

[続葉有]

(54) Title: LIGHT EMITTING DEVICE, DISPLAY DEVICE AND SOLID-STATE LIGHT EMITTING ELEMENT SUBSTRATE

(54) 発明の名称: 発光装置、表示装置、および固体発光素子基板



(57) Abstract: Provided is a light emitting device or the like which efficiently dissipates heat with a suppressed manufacturing cost. In a backlight device, an LED substrate having a plurality of LEDs is mounted on a backlight frame with a mounting screw. On the LED substrate, a heat transfer system circuit (300) is formed from a heat transfer land (310) whereupon each LED is mounted to a contact heat transfer land (330) at a portion where the LED substrate is mounted on the backlight frame with the mounting screw through a through hole (340) and a heat transfer circuit (320).

(57) 要約: 製造コストを抑えて効率良い放熱を可能とする発光装置等を提供する。バックライト装置は、バックライトフレームに、LEDを複数備えるLED基板が装着ねじによって装着されて、構成されている。LED基板には、各LEDが装着される伝熱用ランド310から、スルーホール340および伝熱回路320を介して、装着ねじによってバックライトフレームに装着される部位の接触伝熱ランド

330に至る伝熱系回路300が形成されている。

WO 2008/078587 A1



CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK,
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：
— 国際調査報告書

明 細 書

発光装置、表示装置、および固体発光素子基板

技術分野

[0001] 本発明は、たとえば液晶表示装置などに用いられる発光装置等に関する。

背景技術

[0002] 近年、例えば液晶表示装置等のように、表示パネルの背面側にバックライトを備える表示装置が広く用いられている。

液晶テレビや液晶モニタのバックライトには、蛍光管等の発光装置を液晶パネルの直下(背面)に平面状に配置するいわゆる直下型と呼ばれるものがある。

このような直下型のバックライトとして、従来用いられていた蛍光管に代えて、固体発光素子の1つである発光ダイオード(LED:Light Emitting Diode)を光源として使用するものが近年、増加している。特に、赤、青、緑の3原色に相当する3色のLEDを用いて大画面液晶TVのバックライトを構成した場合には、色再現範囲を広くでき、高画質を実現することができる。

[0003] ここで、大画面液晶TV用のバックライトを直下型で構成する場合には、大光量を得るために多数のLEDを配列する必要がある。ところが、LEDの発光効率(電気エネルギーから光エネルギーへの変換効率)は現状では例えば50%以下程度等であるため、投入エネルギーの過半が熱として出力される。その結果、LEDの温度が上昇し、発光効率のさらなる低下とLEDの短命化を招く。このため、LEDの熱を効率良く放熱することが望まれる。

[0004] LED光源や電子部品の放熱に関する公報記載の従来技術としては、例えば特許文献1乃至3に開示されたものがある。

特許文献1に開示の技術は、エッジライト型のバックライトにて、LEDモジュールを実装する実装基板の実装面に、実装金属膜、金属駆動配線、金属膜パターンを形成し、実装基板の裏面に放熱用金属膜を形成し、その間を金属スルーホールに接合することで、LEDモジュール自体の温度上昇を抑えようとするものである。

[0005] また、特許文献2に開示の技術は、放熱装置及び表示装置に関するもので、基準

サイズを有する基準表示パネルよりも大きな画面サイズを有する適用表示パネルに対して、第1ヒートシンクと第2ヒートシンクとを組み合わせることでヒートシンクを構成する。第1ヒートシンクは基準表示パネル用に適合する基準幅を有し冷却ファンの取付部を形成して成る長尺の共用ヒートシンク素材を適用表示パネルに適合した長さに切断して形成され、第2ヒートシンクは適用表示パネルに必要な放熱容量に対して第1ヒートシンクによる放熱容量の不足分を補完するものである。これにより、放熱部品を表示パネルの画面サイズの変更とそれに伴う発光ダイオードの数量変更に対応でき、また、コスト低減や生産性を向上できるとしている。

[0006] さらに、特許文献3に開示の技術は、電子部品の発生熱をヒートシンクに伝熱する放熱部材に関するもので、ヒートシンクに対面する側の表面層域が多孔質ないしハニカム構造である金属製放熱基板の層内空孔に、常温では非流動性で電子部品の発熱により低粘度化して流動性を呈する熱伝導性充填材を含浸させたものである。この構成の放熱部材は、電子部品の通電状態では、軟化、流動した熱伝導充填材が放熱基板／ヒートシンク管の伝熱面に介在する空隙を埋めて伝熱性を高める。

[0007] 特許文献1:特開2006-11239号公報

特許文献2:特開2006-58486号公報

特許文献3:特開2005-347500号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0008] 多数のLEDを実装基板に配列して成る直下型のバックライトの放熱構造として、LEDの熱を、実装基板を介して実装基板と結合された放熱部材(フレームやヒートシンク等)に逃がし、これによってLEDの加熱を抑えるものがある。

このような放熱構造では、LEDの熱を効率良く放熱するために、実装基板から放熱部材への接触熱抵抗を極力小さくする必要がある。

[0009] ここで、接触して配置された部材間における熱の移動は、微視的に実際に接触している部分を介する「固体接触伝導」と、両部材の間に形成された微視的な隙間(空気層)を介する「空気伝達」と、「輻射」との複合によって行われるが、その熱伝導効率は、固体接触伝導が他に比べて圧倒的に高い。このため、実際の熱移動は、固体接触

伝導の面積(固体接触面積)に依存する。従って、実際に接触している固体接触面積を大きくすることで、部材間全体としての熱抵抗(接触熱抵抗)を小さくすることができる。

[0010] つまり、実装基板を放熱部材により広い面積で密着させることで、LEDから効率良く放熱することが可能になる。

ところが、実装基板と放熱部材との結合は、所定間隔にて間欠的に配置され、例えばねじ等の固定部材によって行われるのが一般的である。このため、全面で密着させることは難しく、実装基板が反って放熱部材との間に隙間(空気層)を生ずることがある。その結果、隙間部位の接触熱抵抗が増大することとなって放熱が滞り、隙間の空気層に熱が溜まって(高温化して)その部分のLEDの発光効率の低下を招来し、色ムラの原因となる。

[0011] このような不具合を防ぐため、例えば、実装基板と放熱部材との間に、熱伝導シート、熱伝導コンパウンド又は熱伝導グリースといった熱伝導媒体(以下サーマルインターフェイス材料と称する)を介装し、固体接触面積を増大させると共に隙間の形成を防ぐことが行われる。

しかし、このようなサーマルインターフェイス材料を用いる構成では、サーマルインターフェイス材料の材料費、また、それらサーマルインターフェイス材料を介装する作業が必要となり、これが製造コスト上昇の要因となるという問題がある。

[0012] 本発明は、以上のような技術的課題を解決するためになされたものであって、その目的とするところは、製造コストを抑えて効率の良い放熱を可能とする発光装置等を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0013] かかる目的を達成するために、本発明の発光装置は、複数の固体発光素子と、複数の固体発光素子に駆動電流を供給するための電気回路と、を備える実装基板と、実装基板を支持する支持部材と、実装基板を支持部材に装着する装着手段と、を備え、実装基板には、熱を伝達する伝熱部と、複数の固体発光素子が発する熱を各々伝熱部に伝導する複数の熱伝導路と、が形成されており、装着手段は、伝熱部を支持部材に熱伝導可能に接触させて、実装基板を支持部材に装着することを特徴とす

る。

[0014] ここで、複数の熱伝導路は、熱抵抗が略等しく設定されていることを特徴とすることができる。

また、複数の熱伝導路は、実装基板の複数の固体発光素子が設けられる面とは反対の面に形成されており、複数の固体発光素子と複数の熱伝導路とは、実装基板を熱伝導可能に貫通する複数の伝熱貫通部を介して接続されていることを特徴とすることができる。

さらに、装着手段は、実装基板の伝熱部を貫通する固定部材によって、伝熱部を支持部材に熱伝導可能に接触させて、実装基板を支持部材に固定することを特徴とすることができる。

[0015] 本発明の表示装置は、画像表示を行う表示パネルと、表示パネルを背面から照射するバックライトとを含む表示装置であって、バックライトは、複数の固体発光素子と、複数の固体発光素子に駆動電流を供給する電気回路とを備えた実装基板と、実装基板を支持し、表示パネルに向けて複数の固体発光素子を直下型に配置するフレームと、フレームに実装基板を固定する固定部材と、を有し、実装基板は、実装基板をフレームに固定する固定部と、固定部に形成されフレームに熱を伝達する伝熱部と、複数の固体発光素子が発する熱を各々伝熱部に伝導する複数の熱伝導路と、を備え、固定部材による実装基板のフレームへの固定によって、複数の固体発光素子が発する熱を、複数の熱伝導路を介して伝熱部からフレームに伝達するように構成されていることを特徴とする。

ここで、複数の熱伝導路は、熱抵抗が略等しく設定されていることを特徴とすることができる。

[0016] 本発明の固体発光素子基板は、実装基板と、実装基板に実装される複数の固体発光素子と、実装基板に形成され複数の固体発光素子に対して駆動電流を供給するための電気回路と、実装基板に形成された実装基板を装着対象部材に固定する固定部と、固定部に形成され装着対象部材と接する伝熱部と、実装基板に形成され複数の固体発光素子が発する熱を各々伝熱部に伝達する複数の熱伝導路と、を備え、複数の熱伝導路は、熱抵抗が略等しく設定されていることを特徴とする。

発明の効果

[0017] 以上のように構成された本発明によれば、これらの構成を採用しない場合に比べ、固体発光素子の熱を効率良く放熱できる発光装置等を、製造コストを抑えて構成できる。

発明を実施するための最良の形態

[0018] 以下、添付図面を参照して、本発明の実施の形態について詳細に説明する。

図1は本実施の形態が適用される液晶表示装置の全体構成を示す分解斜視図である。また、図2はバックライト装置10を示し、(a)は平面図、(b)は(a)のB-B断面図である。

図1に示す液晶表示装置は、表示パネルとしての液晶表示モジュール30と、発光装置としてのバックライト装置(バックライト)10とから成る。更に、液晶表示装置には、図示しない駆動用LSIなどの周辺部材が配置される。

[0019] 液晶表示モジュール30は、2枚のガラス基板の間に液晶を挟んだ液晶パネル31と、この液晶パネル31の各々のガラス基板に積層され、光波の振動をある方向に制限するための偏光板(偏光フィルタ)32、33とを備えている。

液晶パネル31は、図示しない各種構成要素を含んで構成されている。例えば、2枚のガラス基板に、図示しない表示電極、薄膜トランジスタ(TFT:Thin Film Transistor)などのアクティブ素子、液晶、スペーサ、シール剤、配向膜、共通電極、保護膜、カラーフィルタ等を備えている。

[0020] バックライト装置10は、支持部材としてのバックライトフレーム(フレーム)11の内部に、固体発光素子であるLED21を複数備える実装基板としてのLED基板20が装着されて、構成されている。また、バックライト装置10は、LED基板20の前面側に、面全体を均一な明るさとするために光を散乱・拡散させる透明な板(またはフィルム)である拡散板(または拡散フィルム)13と、前方への集光効果を持たせた回折格子フィルムであるプリズムシート14、15とを備えている。

これにより、バックライト装置10は、液晶表示モジュール30の背面の全体に対してほぼ均等にLED21が配列されたいわゆる直下型のバックライトを構成するようになっている。

なお、バックライト装置10の構成単位は任意に選択される。例えば、バックライトフレーム11にLED基板20が装着されただけの単位にて「バックライト」と呼び、拡散板13やプリズムシート14, 15などの光学補償シートの積層体を含まない流通形態もあり得る。

[0021] バックライトフレーム11は、前面側(液晶表示モジュール30と対向する側)に開放する箱状に、良好な強度と熱伝導が良好な素材、例えばアルミニウムやマグネシウム、鉄、またはそれらの金属合金等によって形成されている。その平面形状は液晶表示モジュール30と対応する大きさの矩形で、内側面には例えば白色高反射の性能を有するポリエステルフィルムなどが貼られ、リフレクタとしての機能を備えている。また、その背面部や側面部には、排熱のための冷却フィン等からなるヒートシンク構造が必要によって形成される場合がある。

このようなバックライトフレーム11に対し、図2に示すように、複数(本実施の形態では16枚)のLED基板20がそれぞれ隣り合って配置され、それぞれ複数の固定部材としての装着ねじ17によって、バックライトフレーム11に固定されている。つまり、装着ねじ17が本発明における装着手段を構成している。装着ねじ17は、本実施の形態では1枚のLED基板20に対して4本設けられている。

[0022] LED基板20の上面には、複数(本実施の形態では16個)のLED21が配置されている。以下、このLED21が装着された側を、LED基板20の表面側と称する。

なお、詳しくは図示しないが、複数のLED21には、赤色を発光する発光ダイオードと、緑色を発光する発光ダイオードと、青色を発光する発光ダイオードとがあり、これらの各色の発光ダイオードが一定の規則に従って配置されている。これらの各色の発光ダイオードからの光を混合させることで、色再現の範囲の広い光源を得ることが可能となっている。

[0023] また、各LED21は、このように各々が赤色、緑色、あるいは青色を発光する単体のLEDを1または複数含んでもよいし、例えば青紫色を発光する単体のLEDにYAG蛍光体を組み合わせることで疑似白色を発光する疑似白色発光素子を用いてもよい。さらには、各々が赤色、緑色、および青色を発光する複数個のLEDを含み、これら各LEDを組み合わせることで白色を発光するように構成してもよい。

[0024] そして、このようなLED基板20がバックライトフレーム11に複数整然と取り付けられることで、バックライトフレーム11の全面にLED21が均等に配置されている。これにより、バックライトフレーム11に存在するLED21の全体で輝度および色度が均一なバックライト(光)を発光することが可能となる。なお、LED基板20の構成枚数等は、適宜設定されるものである。

[0025] つぎに、前述の図2と、図3乃至図7を参照してLED基板20について詳細に説明する。

図3はLED基板20を示し、(a)はLED21が装着されていない状態の平面図(表面側を示す図)、(b)はそのLED基板20の背面図(裏面側を示す図)である。また、図4はLED基板20のLED21が装着される実装部23の表面側拡大図、図5はLED基板20の裏面側に形成される伝熱回路320の拡大図である。さらに、図6はLED21が装着された実装部23の拡大断面図、図7は装着ねじ17による締着部位の拡大断面図である。

[0026] LED基板20は、ガラス布を基材としたエポキシ樹脂による電子機器用の基板であって、所定厚さ且つ所定形状(本実施の形態では正方形)に形成されている。

LED基板20の表面側には、図2に示すように複数のLED21が実装されている。本実施の形態では、LED21は16個実装されている。

これらのLED21は、LED基板20の実装部23にそれぞれ装着されて、縦横に均等な間隔(LED間隔:P)で配置されている。LED基板20の外縁から最も外側のLED21までの距離は、LED間隔:Pの半分未満に設定されており、これによって複数のLED基板20を並べて配置した際に、隣接するLED基板20のLED21をLED間隔:Pに設定し得るようになっている。

また、LED基板20の所定位置には、LED基板20を装着ねじ17でバックライトフレーム11に締着する装着穴22が形成されている。本実施の形態では、装着穴22は4箇所設けられている。この装着穴22の形成部位が、本発明におけるLED基板20の固定部である。

[0027] また、LED基板20は、各LED21に駆動電流を供給するための電気系回路200と、各LED21が生ずる熱を伝導するための伝熱系回路300とを有している。なお、こ

これらの電気系回路200および伝熱系回路300は、LED基板20の表裏面にそれぞれ設けられた銅又は銅合金等による所定厚さの金属箔の層を、一般的なプリント配線回路形成工程と同様にエッチング工程で所定の形状に残存させて形成されるものである。

[0028] 電気系回路200は、LED21が電氣的に接続される端子ランド210と、これら端子ランド210に接続された図示しない電気配線回路とを備えている。これら端子ランド210及び電気配線回路は、LED基板20の表面側に形成されている。

端子ランド210は、LED基板20の各LED21が装着される部位(実装部23)に、拡大図である図4に示すように実装部23の中心(装着されるLED21の真下)を挟んで所定間隔で一对設けられている。この端子ランド210には、LED21のリードが接続される。

電気配線回路は、これら端子ランド210に接続されて、LED21に駆動電力を供給する。

[0029] 伝熱系回路300は、拡大図である図4および図5に示すように、LED基板20の表面側に形成された伝熱用ランド310と、LED基板20の裏面側に形成された熱伝導路としての伝熱回路320と、伝熱部としての接触伝熱ランド330と、伝熱用ランド310と伝熱回路320とを熱伝導可能に接続する伝熱貫通部としてのスルーホール340とから成る。

伝熱用ランド310は、実装部23の中央のLED21が配置される部位(一对の端子ランド210の間)から後述するスルーホール340の形成域まで、LED21と対応する幅で延設されている。

[0030] スルーホール340は、実装部23の中心に対して端子ランド210の配列方向と直交する方向に所定量偏心した位置に、所定の直径(たとえば0.3~0.5mm)でLED基板20の表裏を貫通して形成されている。その内周面には、金属(たとえば銅)のメッキ層が形成されており、この金属メッキ層がLED基板20の表面側の伝熱用ランド310と、LED基板20の裏面側の伝熱回路320とを熱伝導可能に接続している。

なお、本発明における伝熱貫通部は、このようなスルーホール340による構成に限るものではない。たとえば本実施の形態におけるスルーホール340の内部に導電性

ペースト等を充填してソルダーレジストによって塞いだ(すなわち穴として貫通しない)構成としても良く、さらには、線状の伝熱部材をLED基板20を貫通させて設けたものであっても良い。要は、LED基板20の表面側の伝熱用ランド310と、LED基板20の裏面側の伝熱回路320とを熱伝導可能に接続すれば良いものである。

また、本実施の形態ではスルーホール340は実装部23の中心から偏心した位置に設定されているが、スルーホール340の位置はこれに限定されるものではなく、実装部23の中心(LED21の装着位置の直下)等であっても良いことは勿論である。その場合、伝熱用ランド310はLED21と対応する大きさで良い。

[0031] 伝熱回路320は、スルーホール340のLED基板20の裏面側開口部と、接触伝熱ランド330とを接続するように形成されている。

接触伝熱ランド330は、装着穴22の周囲に、装着穴22と同心状の円形に形成されている。その直径は、装着穴22に挿通された装着ねじ17によって、LED基板20をバックライトフレーム11に締着する際に、所定の圧力で密着する領域に設定されている。たとえば、装着ねじ17のねじ頭または用いる座金の径とほぼ同じに設定される。たとえば、平座金(みがき丸)付きのM3のセムスねじの場合、 ϕ 7mm程度とすれば良い。

装着穴22は、本実施の形態では正方形のLED基板20を前後左右に均等に4分割した正方形の各領域(単位領域20A)に対して一カ所設けられ、その位置は、単位領域20A内に配置される4個のLED21の略中心に設定される。より正確には、単位領域20Aの各LED21の実装部23に形成された各スルーホール340から、直線距離が等しくなる位置に設定される。単位領域20Aには4個のLED21が正方形を成すように配置され、装着穴22はそれらの中央にこの条件を満たして設けることが可能である。

[0032] これにより、単位領域20Aの各実装部23のスルーホール340と接触伝熱ランド330とを結ぶ各伝熱回路320は、直線で等しい長さ(回路長:L)となっている。また、各伝熱回路320は、その幅:Wが等しく設定されている。さらに、伝熱回路320の厚さ(伝熱回路320を形成する金属箔の厚さ)も等しい。従って、各伝熱回路320は、その断面積と長さが等しく、各スルーホール340から接触伝熱ランド330に至る熱抵抗も

等しくなっている。つまり、各伝熱回路320は、熱伝導の点で等しい長さに設定されているものである。

上記のごとき伝熱系回路300の構成により、各LED21が装着される伝熱用ランド310から、それぞれスルーホール340および伝熱回路320を介して接触伝熱ランド330に至る熱伝導経路が形成される。本実施の形態では、単位領域20Aに配置された4個のLED21の熱伝導経路は、一つの接触伝熱ランド330に集中する。

[0033] なお、LED基板20の表面側は、実装部23を除いて非導電性の樹脂による被覆が施されて、保護絶縁被膜24(図6及び図7に示す)が形成されている。また、LED基板20の裏面側は、接触伝熱ランド330を除いて(装着穴22の周辺を除いて)非導電性の樹脂による被覆が施されて、保護絶縁被膜25(図6及び図7に示す)が形成されている。

[0034] LED基板20の各実装部23には、前述のごとくそれぞれLED21が装着される。

LED21は、拡大断面図である図6に示すように、実装部23の伝熱用ランド310に熱伝導可能に接触した状態で、図示しないリードが端子ランド210に接続されて装着される。また、LED21の外周には、透明樹脂による半球状のカバー21Cが形成される。なお、この実施の形態では、カバー21CはLED基板20にLEDチップを実装した後に成形されるが、これに限らずLEDチップにカバー21Cを一体的に備えて成るLEDランプをLED基板20に実装してこのように構成しても良いものである。

[0035] そして、上記のごときLED基板20は、図7に拡大断面図を示すように、装着穴22に挿通された装着ねじ17で、バックライトフレーム11に締着される。これにより、装着穴22の周囲の接触伝熱ランド330がバックライトフレーム11の表面に圧接する。すなわち、LED基板20の裏面側は図6に誇張して示すように伝熱回路320や保護絶縁被膜25があっても平滑ではないが、装着ねじ17の締め付け圧力でLED基板20は微妙に変形し、接触伝熱ランド330がバックライトフレーム11の表面に所定の圧力で接触するものである。

その結果、図7中に矢印で示すように接触伝熱ランド330からバックライトフレーム11へと熱が流れ易い状態となる。つまり、接触伝熱ランド330がバックライトフレーム11に圧接されて接触圧が高くなると、両者の間に介在する空気層が薄くなると共に固体

接触面積が増大するために、接触熱抵抗が小さくなり、熱伝導が容易になる。

なお、図7に示す接触伝熱ランド330は、装着穴22の周囲は穴径より少し(半径で0.5mm~1.0mm程度)大きい範囲で形成されていない。これは、LED基板20に装着穴22をプレス等で形成する際に接触伝熱ランド330の金属箔が剥がれることを防ぐためである。

[0036] 上記のごとき構成のLED基板20を備えるバックライト装置10では、LED21が生じた熱は、伝熱系回路300(伝熱用ランド310、スルーホール340、伝熱回路320および接触伝熱ランド330)を伝導してバックライトフレーム11に放熱される。つまり、換言すれば、LED21が生ずる熱を、高い圧力でバックライトフレーム11に接触する装着ねじ17による締着部に伝熱系回路300によって導いて放熱するものである。

これにより、LED基板20とバックライトフレーム11との間に熱伝導シート、熱伝導コンパウンド又は熱伝導グリースといったサーマルインターフェイス材料を介設しなくてもLED21の熱を効率良くバックライトフレーム11に逃がし、LED21の高温化を抑制することができる。従って、サーマルインターフェイス材料の材料費、また、それらサーマルインターフェイス材料を介装する作業が不要となり、製造コストを抑えることができる。

[0037] 単位領域20Aの4個のLED21と一つの接触伝熱ランド330とを接続する各伝熱回路320の熱抵抗は等しく(実際の長さも等しい)、これにより単位領域20Aに配設された各LED21の熱を均等に逃がすことができる。また、伝熱回路320の熱抵抗は、全ての単位領域20Aにおいて等しく、従って、LED基板20に配設された全てのLED21から均等に放熱することが可能となる。さらに、これらの条件は、バックライトフレーム11に装着された複数のLED基板20全てにおいて同様である。

このため、バックライト装置10の全てのLED21から均等に放熱して温度分布を平均化でき、局所的な温度集中(熱溜まり)に起因する色ムラを防ぐことができる。

[0038] ここで、伝熱回路320の幅は、熱伝導の観点からは広い方が好ましい。しかし、あまり広くするとバックライトフレーム11とLED基板20の間の隙間(空気層)を加熱して熱溜まりを生ずる虞があり、このようなことのないように設定する。

すなわち、LED基板20は、4本の装着ねじ17によってバックライトフレーム11に締

着されるため、LED基板20の裏面全体をバックライトフレーム11に密着させることは難しく、バックライトフレーム11とLED基板20の間には隙間(空気層)が形成される。仮に、LED基板20の裏面側を全面銅箔とすると、銅箔の熱が隙間の空気層を加熱する(銅箔から空気に熱が放射する)こととなる。空気層を介した熱伝達は熱抵抗が大きいために熱はバックライトフレーム11に迅速に伝達されず、空気層が高温化していわゆる熱溜まりを生ずる。その結果、LED21の発光効率が低下して色ムラを招来する。

[0039] このような隙間の空気層に起因する熱溜まりを抑制するためには、伝熱回路320の表面積はより狭い方が好ましい。このため、伝熱回路320はスルーホール340と接触伝熱ランド330とを最短距離で(すなわち直線的に)結び、幅は熱伝導と熱溜まり抑制とを勘案して設定する。

一方、伝熱回路320の厚さは、断面積を大きくして熱伝導効率を向上させるためにできる限り厚く構成するのが好ましい。伝熱回路320を厚く構成しても、隙間の空気層への熱伝導が増大することはない。

[0040] 本実施の形態では、限られた表面積の伝熱回路320で熱を接触伝熱ランド330に導いてバックライトフレーム11に逃がすため、バックライトフレーム11とLED基板20の間に隙間(空気層)が形成されても、空気層を加熱し難く、熱溜まりを生じ難い。

さらに、本実施の形態では、LED基板20の裏面側は熱伝導率の小さい樹脂製の保護絶縁被膜25で覆われており、これによっても伝熱回路320から隙間の空気層へ熱伝導を抑えて隙間部位に熱が溜まることを防ぐ。

このように、バックライトフレーム11とLED基板20の間に隙間が生じても、熱溜まりを生じさせることがなく、LED21の熱を伝熱回路320および接触伝熱ランド330を介してバックライトフレーム11に効率良く伝導させて放熱することができるものである。

[0041] なお、本発明は、上記実施の形態に限定されるものではない。たとえば、LED基板20に配置するLED21の数や、装着穴22の数、また、ひとつの接触伝熱ランド330に接続する伝熱回路320の数等は、適宜変更可能なものである。

さらに、LED基板20のバックライトフレーム11への装着手段は、ねじ(装着ねじ17)に限らず、LED基板20(接触伝熱ランド330)をバックライトフレーム11に圧接させて

装着できるものであれば良い。たとえば、金属製のリベットや樹脂によって形成されたカヌークリップ等を用いることができる。

[0042] ここで、LED基板20をバックライトフレーム11に装着する装着穴22の配置と、LED 21の配置とによっては、伝熱系回路300の伝熱回路320の長さを各LED21において等しく設定できない場合がある。

つぎに、このように伝熱回路320の長さが異なる例について、図8および図9を参照して説明する。図8は長さの異なる伝熱回路320を備えるLED基板40の背面図、図9はその伝熱回路320の拡大図である。なお、図中前述の実施の形態と同じ構成要素については同符号を付して説明を省略する。

[0043] 図8に示すLED基板40は、平面形状が長方形で、その四隅近傍にそれぞれ装着穴22が設けられている。すなわち、LED基板40は、4個の装着穴22を介して図示しないバックライトフレームに装着されるようになっている。

LED基板40は、各装着穴22に対応するように縦横に均等な4区画の単位領域に分割され、各単位領域40Aにはそれぞれ図示しないLEDが装着される6箇所の実装部23(23A, 23B, 23C)が設定されている。すなわち、各単位領域40Aにはそれぞれ6個のLEDが装着されるものである。

[0044] 単位領域40A内には、実装部23が、図中横方向に所定間隔で3箇所並んで列を成し、この列が縦方向に所定間隔で2列に配置されている。

装着穴22は、LED基板40の側端近傍に位置する2箇所の実装部23Aの中間付近に配置されている。

このため、装着穴22の周囲に形成された接触伝熱ランド330と、各実装部23A, 23B, 23C(スルーホール340A, 340B, 340C)との距離は、三段階に異なる。すなわち、最も近い実装部23Aが2箇所、中間距離の実装部23Bが2箇所、最も離れた実装部23Cが2箇所となる。

[0045] ここで、各実装部23(23A, 23B, 23C)のスルーホール340(340A, 340B, 340C)と接触伝熱ランド330とを結ぶ伝熱回路320(320A, 320B, 320C)は、その長さに応じて断面積が異なり、熱抵抗がほぼ等しくなるように設定されている。

すなわち、熱伝導の理論式は、

Q : 熱量(W)

K : 熱伝導率(W/mK)

A : 断面積(m²)

Δt: 温度差(K)

L : 長さ(m)

として、

$$Q=K \times A \times \Delta t / L$$

で与えられる。

つまり、伝導する熱量:Qは、断面積:Aに比例し、長さ(距離):Lに反比例する。

なお、この場合の熱抵抗:R(°C/W)は、

$$R = \Delta t / Q$$

である。

[0046] このような関係に基づいて、伝熱回路320の長さ(接触伝熱ランド330と実装部23のスルーホール340との距離)に応じて伝導する熱量がほぼ等しくなるように(熱抵抗がほぼ等しくなるように)伝熱回路320の断面積を変えてある。

この伝熱回路320の断面積の変更は、銅箔等によって形成される伝熱回路320の厚さを変更することは難しいために伝熱回路320の幅を変更することで行っている。すなわち、伝熱回路320の幅を、最も近い実装部23Aのスルーホール340Aに接続する最も短い伝熱回路320Aの幅(WA)を基準とすれば、その長さに応じた割合で、中間距離の実装部23Bのスルーホール340Bに接続する伝熱回路320Bの幅(WB)を広く、最も離間した実装部23Cのスルーホール340Cに接続する伝熱回路320Cの幅(WC)をさらに広く設定するものである。なお、断面積の変更は伝熱回路320の厚さを変えて行っても良いことは勿論であり、さらには幅と厚さの両方を変えて行っても良いものである。

[0047] このような構成のLED基板40によれば、単位領域40Aの6箇所の実装部23に配置される各LEDと一つの接触伝熱ランド330とを接続する各伝熱回路320の熱抵抗をほぼ等しくすることができる。これにより単位領域40Aに配設された各LEDの熱を均等に逃がすことができ、局所的な温度集中(熱溜まり)の発生を防ぐことができる。

また、この構成によれば、装着穴22(接触伝熱ランド330)とLEDの配置の制限が緩和され、設計の自由度が向上するものである。

図面の簡単な説明

- [0048] [図1]本実施の形態が適用される液晶表示装置の全体構成を示す分解斜視図である。
- [図2]バックライト装置を示し、(a)はその平面図、(b)は(a)のB-B断面図である。
- [図3](a)はLED基板の平面図、(b)はLED基板の背面図である。
- [図4]LEDが装着される実装部の拡大図である。
- [図5]伝熱回路の拡大図である。
- [図6]LEDが装着された実装部の拡大断面図である。
- [図7]装着ねじによる締着部位の拡大断面図である。
- [図8]長さの異なる伝熱回路を備えるLED基板の背面図である。
- [図9]図8に示すLED基板の伝熱回路の拡大図である。

符号の説明

- [0049] 10…バックライト装置(発光装置、バックライト)、11…バックライトフレーム(支持部材、フレーム)、17…装着ねじ(装着手段、固定部材)、20、40…LED基板(実装基板)、21…LED(固体発光素子)、22…装着穴(固定部)、30…液晶表示モジュール(表示パネル)、300…伝熱系回路、310…伝熱用ランド、320…伝熱回路(熱伝導路)、330…接触伝熱ランド(伝熱部)、340…スルーホール(伝熱貫通部)

請求の範囲

- [1] 複数の固体発光素子と、当該複数の固体発光素子に駆動電流を供給するための電気回路と、を備える実装基板と、
前記実装基板を支持する支持部材と、
前記実装基板を前記支持部材に装着する装着手段と、
を備え、
前記実装基板には、熱を伝達する伝熱部と、前記複数の固体発光素子が発する熱を各々当該伝熱部に伝導する複数の熱伝導路と、が形成されており、
前記装着手段は、前記伝熱部を前記支持部材に熱伝導可能に接触させて、前記実装基板を前記支持部材に装着することを特徴とする発光装置。
- [2] 前記複数の熱伝導路は、熱抵抗が略等しく設定されていることを特徴とする請求項1に記載の発光装置。
- [3] 前記複数の熱伝導路は、前記実装基板の前記複数の固体発光素子が設けられる面とは反対の面に形成されており、当該複数の固体発光素子と当該複数の熱伝導路とは、当該実装基板を熱伝導可能に貫通する複数の伝熱貫通部を介して接続されていることを特徴とする請求項2に記載の発光装置。
- [4] 前記装着手段は、
前記実装基板の前記伝熱部を貫通する固定部材によって、当該伝熱部を前記支持部材に熱伝導可能に接触させて、当該実装基板を当該支持部材に固定することを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載の発光装置。
- [5] 画像表示を行う表示パネルと、当該表示パネルを背面から照射するバックライトとを含む表示装置であって、
前記バックライトは、
複数の固体発光素子と、当該複数の固体発光素子に駆動電流を供給する電気回路とを備えた実装基板と、
前記実装基板を支持し、前記表示パネルに向けて前記複数の固体発光素子を直下型に配置するフレームと、
前記フレームに前記実装基板を固定する固定部材と、

を有し、

前記実装基板は、当該実装基板を前記フレームに固定する固定部と、当該固定部に形成され当該フレームに熱を伝達する伝熱部と、前記複数の固体発光素子が発する熱を各々当該伝熱部に伝導する複数の熱伝導路と、を備え、

前記固定部材による前記実装基板の前記フレームへの固定によって、前記複数の固体発光素子が発する熱を、前記複数の熱伝導路を介して前記伝熱部から当該フレームに伝達するように構成されていることを特徴とする表示装置。

[6] 前記複数の熱伝導路は、熱抵抗が略等しく設定されていることを特徴とする請求項5に記載の表示装置。

[7] 実装基板と、

前記実装基板に実装される複数の固体発光素子と、

前記実装基板に形成され前記複数の固体発光素子に対して駆動電流を供給するための電気回路と、

前記実装基板に形成され当該実装基板を装着対象部材に固定する固定部と、

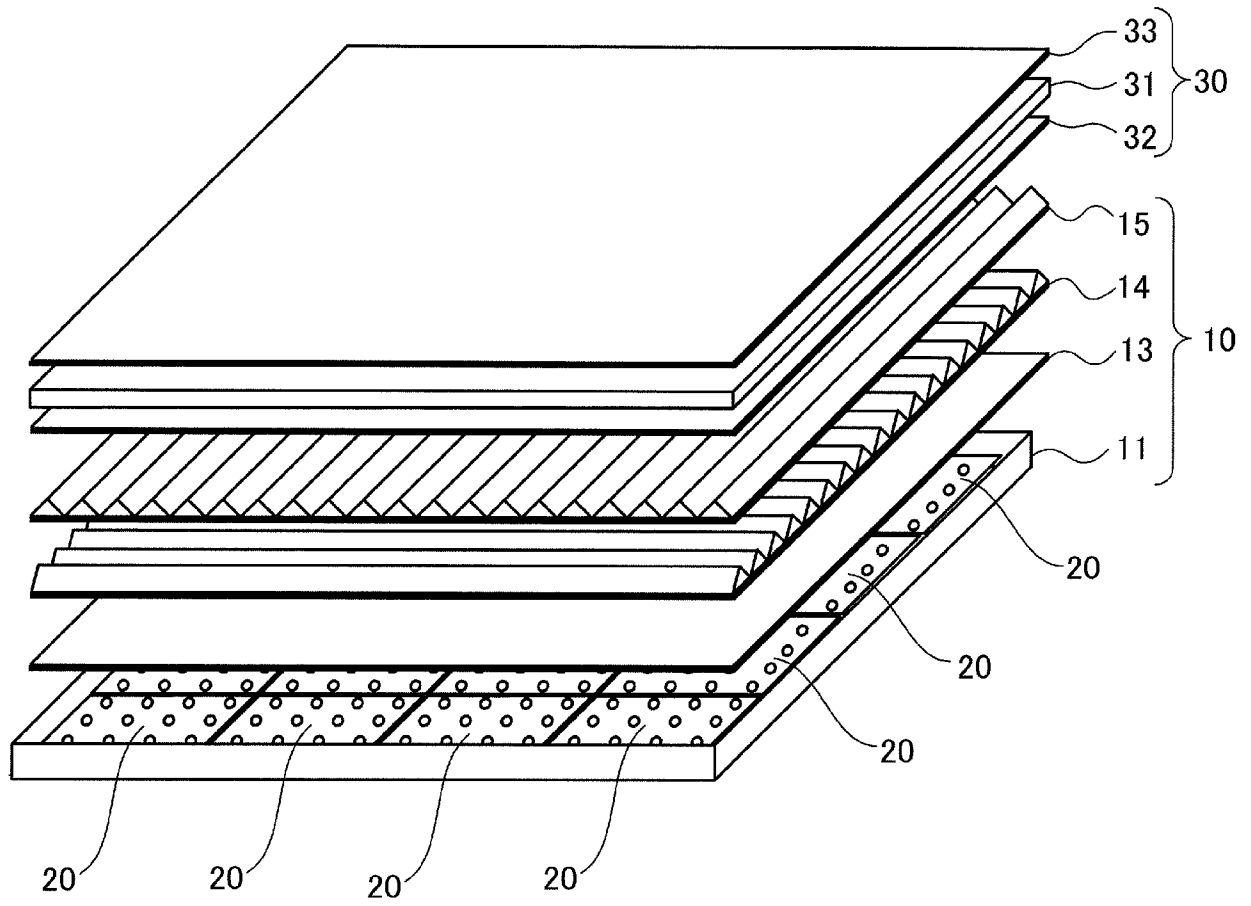
前記固定部に形成され前記装着対象部材と接する伝熱部と、

前記実装基板に形成され前記複数の固体発光素子が発する熱を各々前記伝熱部に伝達する複数の熱伝導路と、

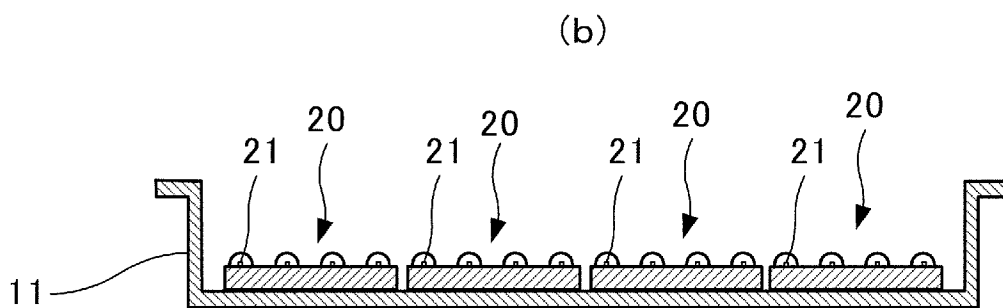
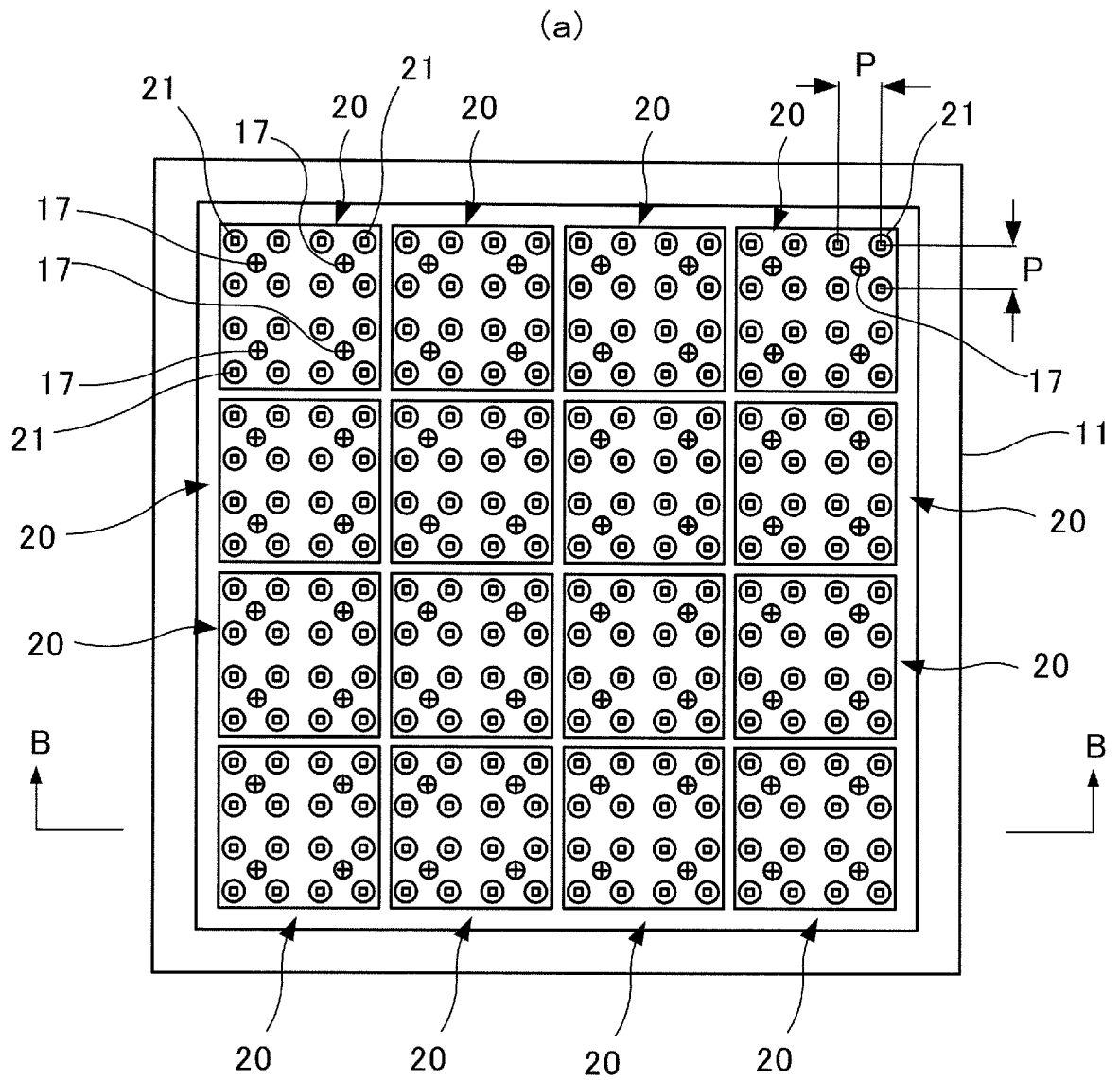
を備え、

前記複数の熱伝導路は、熱抵抗が略等しく設定されていることを特徴とする固体発光素子基板。

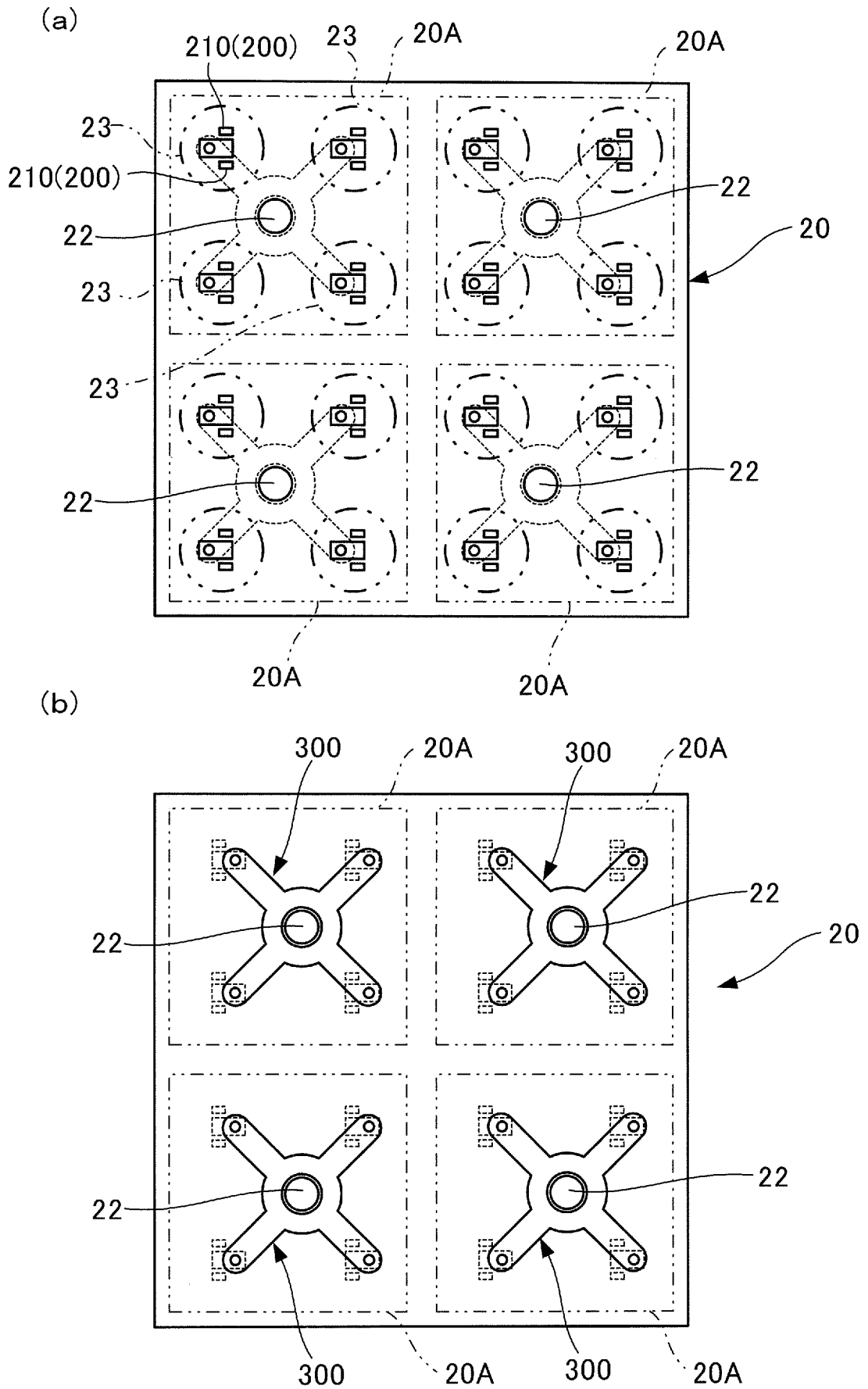
[図1]



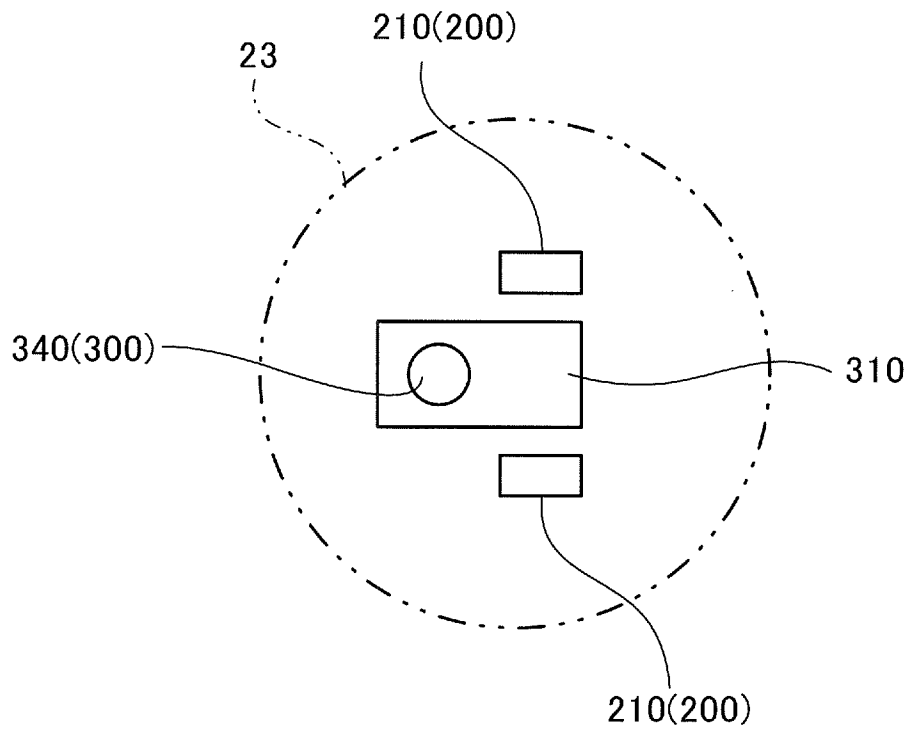
[図2]



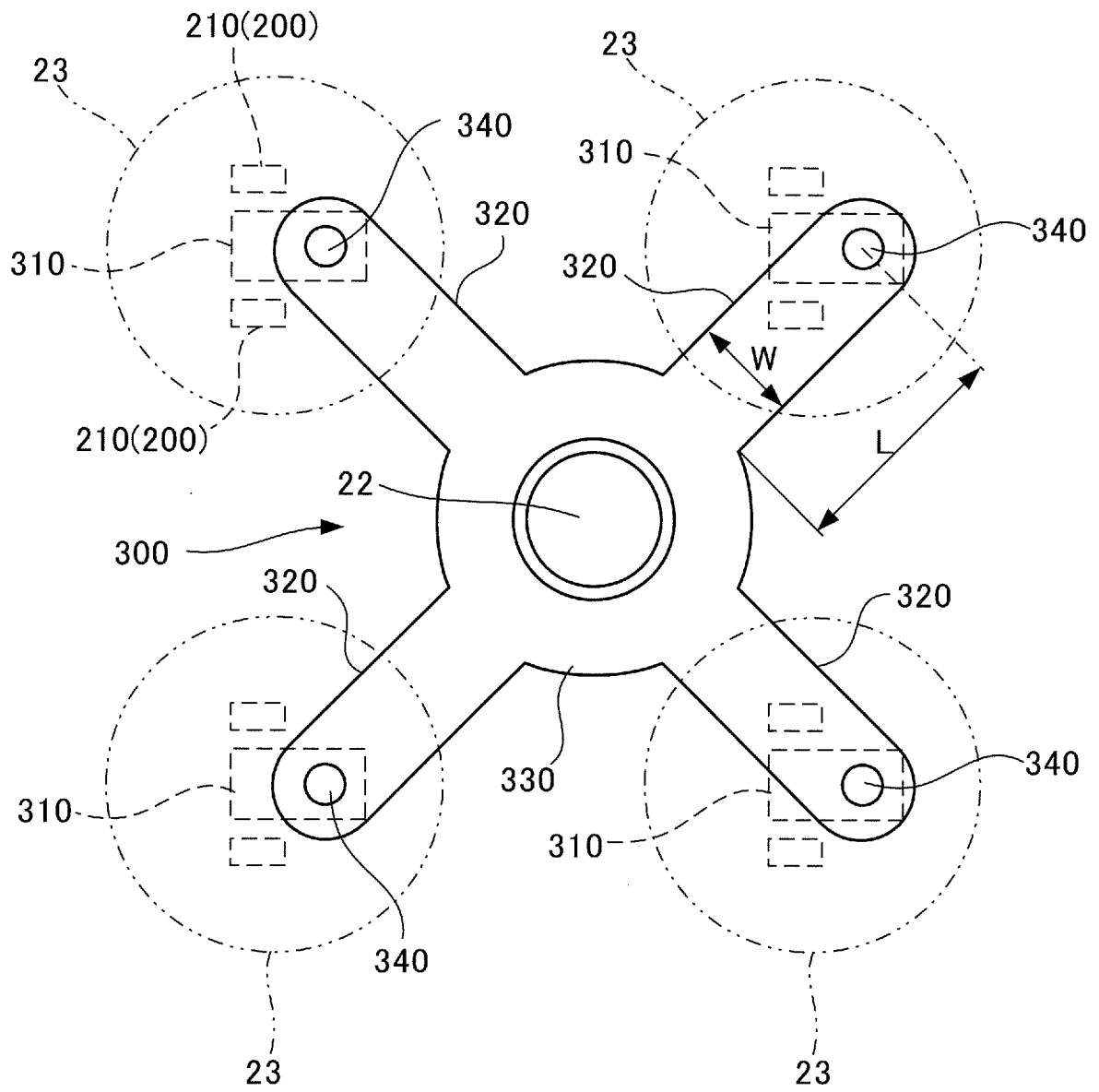
[図3]



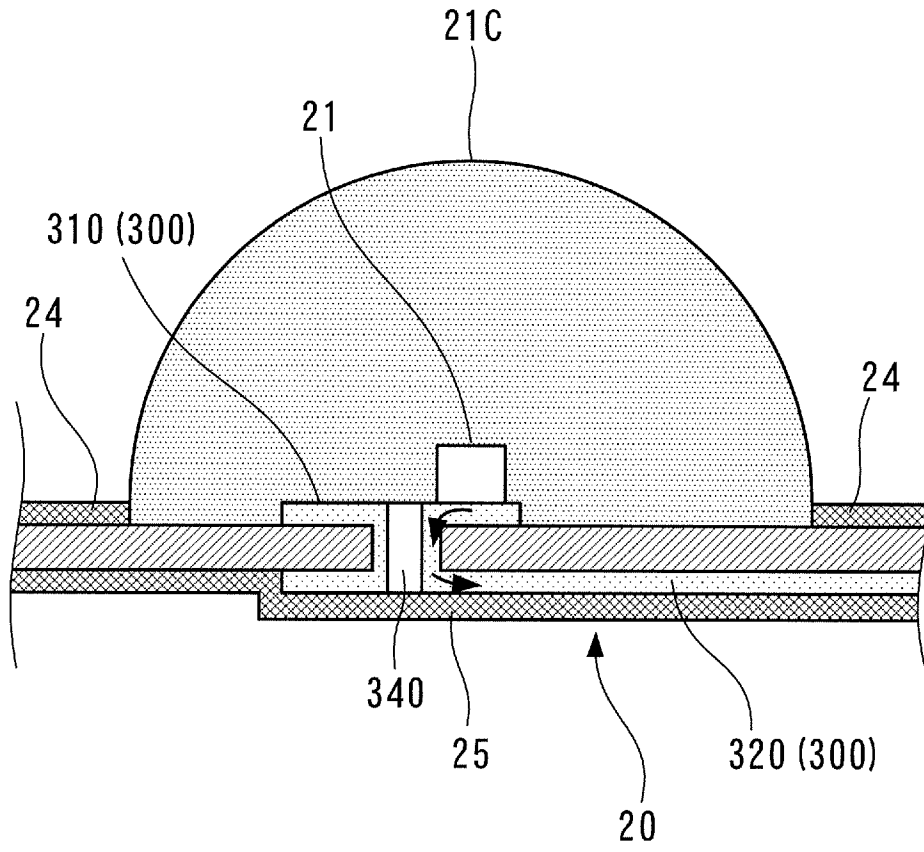
[図4]



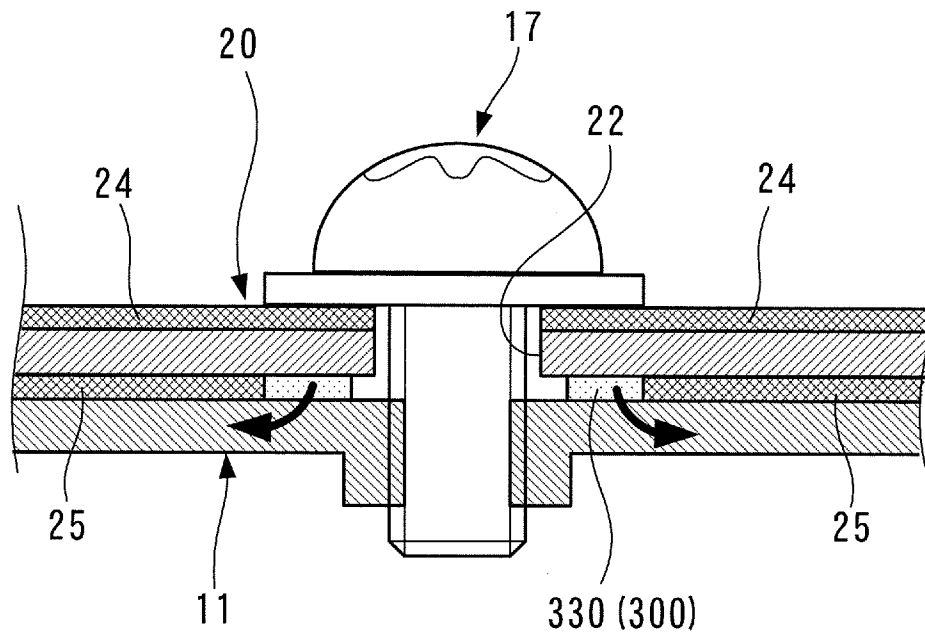
[図5]



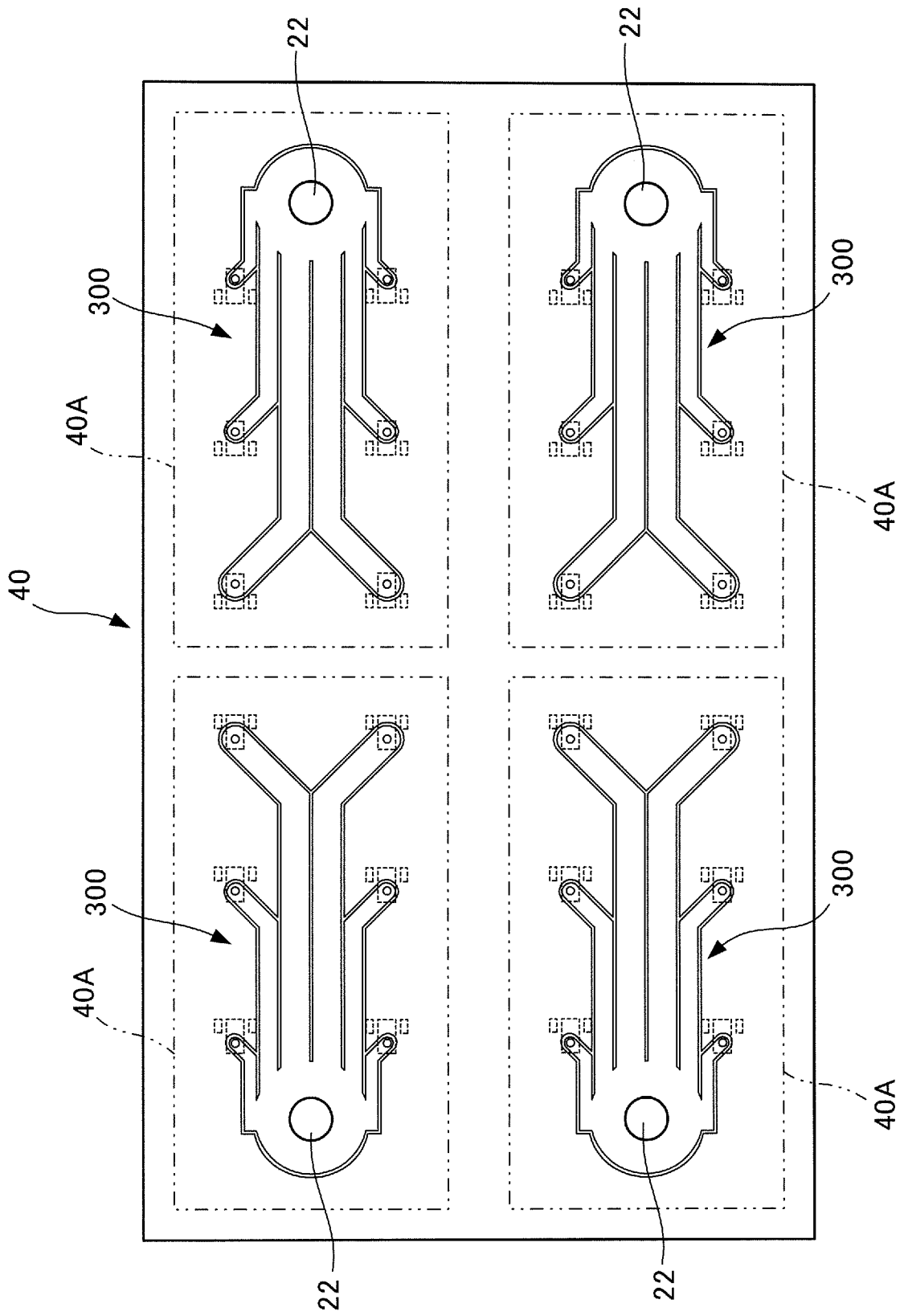
[図6]



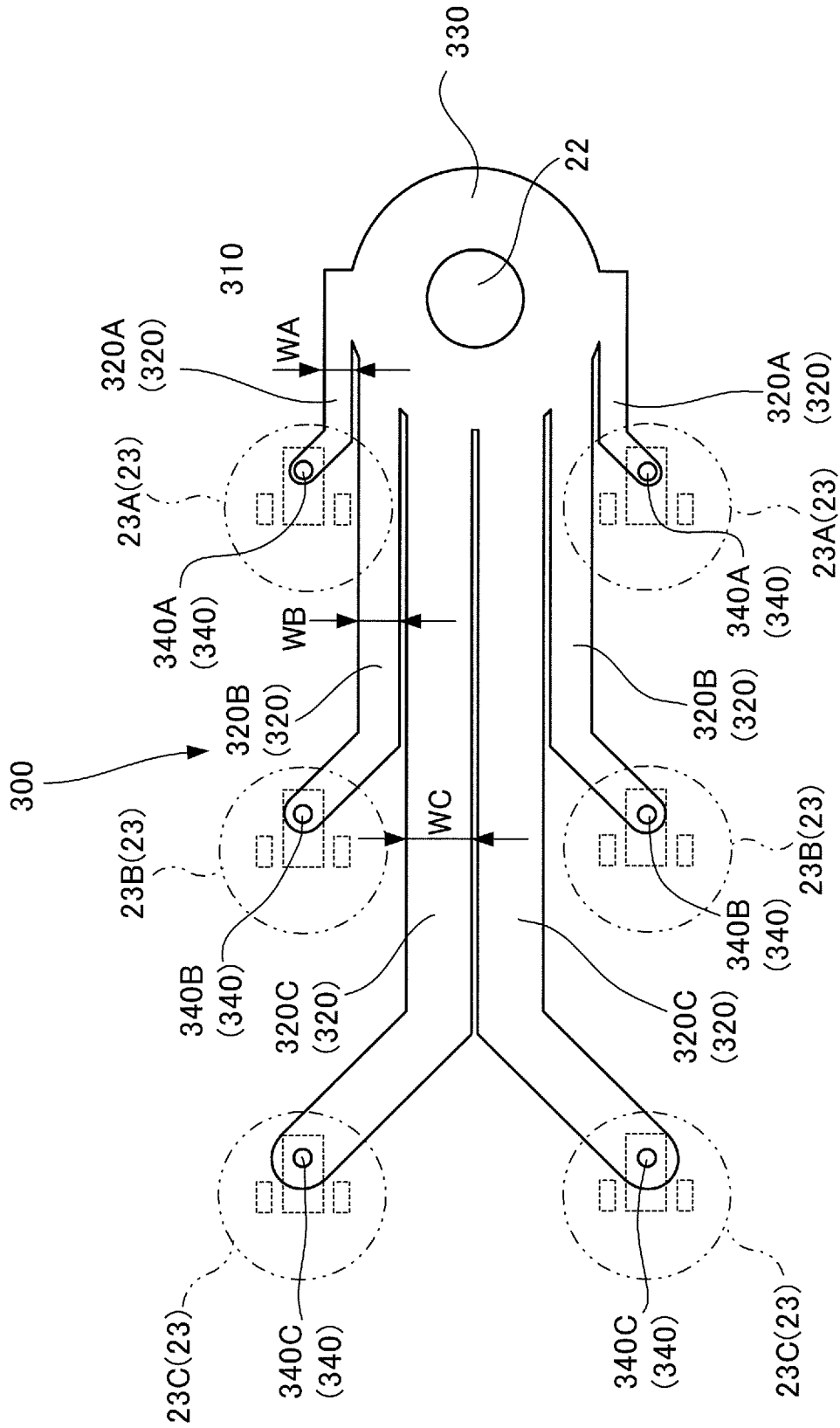
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/074202

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L33/00(2006.01)i, F21S2/00(2006.01)i, F21V29/00(2006.01)i, G02F1/13357(2006.01)i, F21Y101/02(2006.01)n

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)

H01L33/00, F21S2/00, F21V29/00, G02F1/13357, F21Y101/02

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 | 1996-2007 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2007 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2007 |

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 2006-080117 A (Hitachi AIC Inc.), 23 March, 2006 (23.03.06), Full text; all drawings & WO 2006/028073 A1 | 1-7 |
| A | JP 2002-094122 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 29 March, 2002 (29.03.02), Full text; all drawings & US 2003/0189830 A1 & EP 1387412 A1 & WO 02/084750 A1 | 1-7 |
| A | JP 2005-136224 A (Asahi Kasei Electronics Kabushiki Kaisha), 26 May, 2005 (26.05.05), Full text; all drawings (Family: none) | 1-7 |

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

| | |
|---|--|
| * Special categories of cited documents: | "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 |
| "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance | "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 |
| "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date | "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 |
| "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) | "&" document member of the same patent family |
| "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 | |

Date of the actual completion of the international search
27 December, 2007 (27.12.07)

Date of mailing of the international search report
15 January, 2008 (15.01.08)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/074202

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|--|-----------------------|
| A | JP 2002-040955 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 28 February, 2002 (28.02.02), Full text; all drawings (Family: none) | 1-7 |
| A | JP 2006-059607 A (Sony Corp.), 02 March, 2006 (02.03.06), Full text; all drawings (Family: none) | 1-7 |

| | | | |
|---|--|--|-----------|
| A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H01L33/00(2006.01)i, F21S2/00(2006.01)i, F21V29/00(2006.01)i, G02F1/13357(2006.01)i, F21Y101/02(2006.01)n | | | |
| 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 (IPC)) Int.Cl. H01L33/00, F21S2/00, F21V29/00, G02F1/13357, F21Y101/02 | | | |
| 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 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2007年 日本国実用新案登録公報 1996-2007年 日本国登録実用新案公報 1994-2007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 請求の範囲の番号 | |
| A | JP 2006-080117 A (日立エーアイシー株式会社) 2006.03.23, 全文、全図 & WO 2006/028073 A1 | 1-7 | |
| A | JP 2002-094122 A (松下電工株式会社) 2002.03.29, 全文、全図 & US 2003/0189830 A1 & EP 1387412 A1 & WO 02/084750 A1 | 1-7 | |
| A | JP 2005-136224 A (旭化成エレクトロニクス株式会社) 2005.05.26, 全文、全図 (ファミリーなし) | 1-7 | |
| <input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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、一般的な技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願 | | の日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と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 27.12.2007 | | 国際調査報告の発送日 15.01.2008 | |
| 国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/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) 榎本 英吾 | 2K 9609 |
| | | 電話番号 03-3581-1101 内線 3255 | |

| 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 請求の範囲の番号 |
| A | JP 2002-040955 A (三洋電機株式会社) 2002.02.28, 全文、全図 (ファミリーなし) | 1-7 |
| A | JP 2006-059607 A (ソニー株式会社) 2006.03.02, 全文、全図 (ファミリーなし) | 1-7 |