

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2006年1月19日 (19.01.2006)

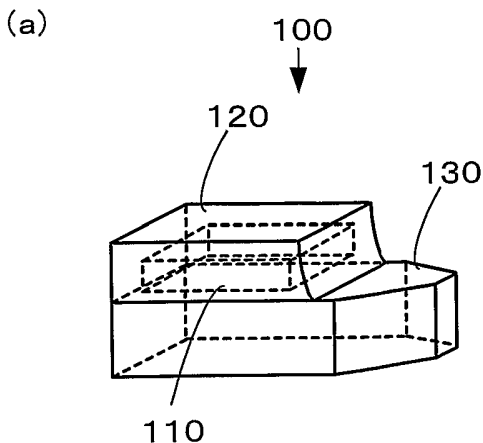
PCT

(10) 国際公開番号
WO 2006/006255 A1

- (51) 国際特許分類: **H01L 33/00**
 - (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/014122
 - (22) 国際出願日: 2004年9月21日 (21.09.2004)
 - (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2003-327808 2003年9月19日 (19.09.2003) JP
 - (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka (JP).
 - (72) 発明者; および
 - (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 小原 邦彦 (OBARA, Kunihiro). 徳永 美根男 (TOKUNAGA, Mineo). 永井 秀男 (NAGAI, Hideo).
 - (74) 代理人: 中島 司朗 (NAKAJIMA, Shiro); 〒5310072 大阪府大阪市北区豊崎三丁目2番1号淀川5番館6F Osaka (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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, 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, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, 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
- 2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: SEMICONDUCTOR LIGHT EMITTING DEVICE

(54) 発明の名称: 半導体発光装置



(57) Abstract: A semiconductor light emitting device, comprising a light emitting element and a substrate having a principal plane on which the element is mounted. The principal plane comprises (1) a rectangular mount area with four sides in which the element is mounted and (2) a pad area in which a pad for wire bonding is installed. A boundary between the mount area and the pad area is one of four sides in the mount area, and the pad area is continuously or stepwise narrowed away from the one side.

(57) 要約: 発光する素子と、素子を主面にマウントしている基板とを備える半導体発光装置において、前記主面は、(1) 前記素子をマウントしている4つの辺を持つ矩形のマウント領域と、(2) ワイヤボンディングする為のパッドが設けられているパッド領域とに分けられ、前記マウント領域と前記パッド領域との境界は前記マウント領域における4つの辺のうちの一辺であり、前記

パッド領域は前記一辺から遠くなる程連続的又は段階的に幅が狭くなっている。

WO 2006/006255 A1

明 細 書
半導体発光装置

技術分野

- 5 本発明は、フリップチップ型の半導体発光素子をサブマウント基板にマウントした半導体発光装置に関し、特に、コンパクトに設置する為の技術に関する。

背景技術

- 10 近年、半導体技術の向上に伴い、照明用の白色光を出力する半導体発光装置の普及が進んでいる。

特に上記半導体発光装置は小型で電力消費が少ないため、携帯電話やカメラ等の携帯機器に搭載するのに適しており、今後爆発的に普及するものと予想される。

- 15 上記半導体発光装置は、青色光を発する半導体発光素子と、青色光を補色である黄緑色光に変換する蛍光物質を含む透光性樹脂とを備え、半導体発光素子が発光し透光性樹脂を透過する青色光の一部と、蛍光物質により変換される黄緑色光とを、適度な割合で同時に出力することにより、白色に見える光を出力する。

- 20 上記半導体発光装置についての詳細は、本出願と出願人同一の特許第3257455号、及び特許第3399440号に開示されている。

- 25 上記のような半導体発光装置は、フリップチップ型の半導体発光素子をサブマウント基板にマウントしているのであるが、サブマウント基板上にワイヤボンディング用のまとまったスペースが必要なので、サブマウント基板は半導体発光素子よりも単に大きいだけでなく、互いの中心が大きくずれたアンバランスな位置に半導体発光素子がマウントされることになる。ここで一般的に、半導体発光素子の主面は略正方形であり、サブマウント基板上の主面は略長方形である。

一方、半導体発光素子から主発光面に対して水平方向に発せられる光

を垂直方向へ反射させる為に、反射カップを備えることが望ましい。

反射カップは、例えば円錐台形状の孔が空いた金属であり、半導体発
光素子側の孔の方が半径が小さい。

5 5 また反射カップの孔の部分には配光特性の向上等のために透明な樹脂
等の材料によりレンズが形成されるので、半導体発光素子側の孔の半径
は、材料の量及び集光の効率等を考慮すると、なるべく小さい方が望ま
しい。

10 10 しかしながら、配光特性を考えて半導体発光素子の主発光面の中心と
反射カップ下部の孔の中心とを合致させると、ワイヤボンディング用の
スペースが突出した格好になり、反射カップにおける半導体発光素子側
の孔の半径はサブマウント基板の外形に較べて相当大きくなってしま
う。とはいえ、サブマウント基板の中心と反射カップ下部の孔の中心とを合
致させるのは配光特性が悪くなるので避けたい。また、ワイヤボンディ
15 15 ング用のスペースを安易に狭くすれば、ボンディング不良が増え歩留ま
りが落ちたりあるいはボンディングの精度を上げなければならず生産性
が落ちるので、これも避けたい。

そこで、本発明は、配光特性や生産性を犠牲にすることなく、従来よ
りもコンパクトに設置することができる半導体発光装置及びその製造方
法を提供することを目的とする。

20

発明の開示

本発明に係る半導体発光装置は、発光する素子と、前記素子を主面に
マウントしている基板とを備え、前記主面は、(1)前記素子をマウント
している4つの辺を持つ矩形のマウント領域と、(2)ワイヤボンディ
25 25 ングする為のパッドが設けられているパッド領域とに分けられ、ここで、
前記マウント領域と前記パッド領域との境界は前記マウント領域におけ
る4つの辺のうちの一辺であり、前記パッド領域は前記一辺から遠くな
る程、連続的又は段階的に幅が狭くなっている。

これにより、パッド領域が素子から遠ざかるにともない幅が狭くなっ

ているので、ワイヤボンディング用の有効なスペースを従来と較べて遜色なく確保し、かつ素子の主発光面の中心と反射カップ下部の孔の中心とを合致させて配光特性を考慮しつつも、反射カップ下部の孔の半径を従来よりも小さくすることができ、材料の量が少なくなり、集光の効率がよくなる。

5 また、主面には上記パッド領域と矩形のマウント領域以外の領域は存在せず、基板に無駄なスペースがないため、例えば素子を中央にマウントするような円形や多角形（例えば正六角形等）の基板に較べて、シリコンウェハ等の集合基板からの取り方の自由度が高く、集合基板からの
10 基板の取り数を多くすることができる。

従って、本半導体発光装置によれば、配光特性や生産性を犠牲にすることなく、従来よりもコンパクトに設置することができる。

また、半導体発光装置において、前記パッド領域の形状は、前記一辺を長辺とする等脚台形であってもよい。

15 これにより、パッド領域の形状が等脚台形なので、従来の長方形から角を2箇所斜めに切断するだけで容易に作成できる。

また、半導体発光装置において、前記パッド領域の形状は、前記一辺を底辺とする二等辺三角形であってもよい。

20 これにより、パッド領域の形状が二等辺三角形なので、従来の長方形から角を2箇所斜めに切断するだけで容易に作成できる。

また、半導体発光装置において、前記パッド領域の形状は、前記一辺を弦とする円弧であってもよい。

25 これにより、パッド領域の形状が円弧なので、ほぼ反射カップ下部の孔の形状に添って設置することができ、またワイヤボンディング用のスペースを確保し易いので、さらに半導体発光素子側の孔の半径を従来よりも小さくすることができる。

また、半導体発光装置において、前記パッド領域の形状は、前記一辺を中心線とする多角形の半分であってもよい。

これにより、パッド領域の形状が多角形の半分なので、辺の数だけパ

ッド領域の周辺を切断するだけで作成でき、また辺の数が多い程ワイヤボンディング用のスペースを確保し易いので、さらに半導体発光素子側の孔の半径を従来よりも小さくすることができる。

また、半導体発光装置は、さらに、前記素子が発光する光の波長を交換する蛍光体を備え、前記マウント領域は、前記素子が略中央にマウントされ、前記蛍光体によって前記素子ごと前記マウント領域の略全体が覆われていてもよい。

これにより、蛍光体によってマウント領域の略全体が覆われているので、水平方向の蛍光体の3辺を、基板を切り分ける際のダイシングと同時に正確に切り出すことができる。よって、特に製造工程を増やすことなく蛍光体の肉厚のばらつきを抑えることができるので、色合いのばらつきや色むらを少なくすることができる。

また、半導体発光装置において、前記基板は、前記パッドに接続される前記素子の電極が前記一辺に隣接するいずれかの辺の略中央に近い位置にくるように前記素子をマウントしていてもよい。

これにより、集合基板からの基板の取り数を多くするために、基板の向きを左右両方に振り分けた配列パターンとした場合において、集合基板に素子をダイボンする際の素子の方向を一定にすることができるので、ダイボン機に素子を回転する機構を設けなくてもよくなる。

また、半導体発光装置は、さらに、前記素子から前記主面に対して水平方向に発せられる光を垂直方向へ反射させる反射カップを備え、ここで前記素子の主発光面の中心と前記反射カップ下部の孔の中心とが合致していてもよい。

これにより、反射カップにより、素子から主発光面に対して水平方向に発せられる光を垂直方向へ反射させることができ、発光効率を向上させることができ、さらに、素子の主発光面の中心と反射カップ下部の孔の中心とを合致させることで配光特性が向上し、輝度むらを抑制できる。

また、半導体発光装置は、さらに、前記素子から発せられる光を発光対象へ向けて効率良く出力するレンズを備え、ここで、前記素子の主発

光面の中心と前記レンズの光学中心とが合致していてもよい。

これにより、レンズにより、素子から発せられる光を発光対象へ向けて効率良く出力することができ、配光特性及び指向特性等が向上し、さらに、素子の主発光面の中心とレンズの光学中心とを合致させることで

5 配光特性が向上し、輝度むらを抑制できる。

本発明に係る半導体発光装置を製造する方法は、固有の配列パターンで配列された基板の集合基板を生成する集合基板生成ステップと、前記集合基板上の個々の基板に前記素子をダイボンするダイボンステップと、前記集合基板をダイシングして個々の半導体発光装置に切り分ける切断

10 ステップとを含み、ここで前記配列パターンは、前記マウント領域の、前記パッド領域と隣接している辺の対辺が、別の素子同士で背中合わせに隣接しているパターンである。

これにより、集合基板からの基板の取り数を多くすることができる。

また、半導体発光装置を製造する方法は、さらに、前記ダイボンステップの後、かつ、前記切断ステップの前に、蛍光体を固有の塗布パターンで塗布する塗布ステップを含み、ここで前記塗布パターンは、前記背中合わせに隣接している2つの素子に対して、前記隣接している辺を中心

15 にまとめて塗布するパターンであってもよい。

これにより、背中合わせに隣接している素子に同時に蛍光体を塗る事ができるので、生産効率がよい。

20

また、蛍光体を基板を切り分ける際のダイシングと同時に正確に切る事ができるので、特に製造工程を増やすことなく蛍光体の肉厚のばらつきを抑えることができる。

また、半導体発光装置を製造する方法において、前記ダイボンステップは、前記パッドに接続される前記素子の電極が、前記一辺に隣接する

25 いずれかの辺の略中央に近い位置にくるように、かつ、前記素子の方向が全て同じになるように、前記素子をマウントしてもよい。

これにより、集合基板に素子をダイボンする際の素子の方向を一定にすることができるので、ダイボン機に素子を回転する機構を設けなくて

もよくなる。

本発明に係る半導体発光装置を製造する方法は、固有の配列パターンで配列された基板の集合基板を生成する集合基板生成ステップと、前記集合基板上の個々の基板に前記素子をマウントするマウントステップと、

5 前記集合基板をダイシングして個々の半導体発光装置に切り分ける切断ステップとを含み、ここで前記配列パターンは、前記マウント領域を左、前記パッド領域を右にした複数を、横方向に連続させた偶数行と、前記マウント領域を右、前記パッド領域を左にした複数を、横方向に連続させた奇数行とが、交互に並んだパターンであってもよい。

10 これにより、集合基板からの基板の取り数を多くすることができる。

また、半導体発光装置を製造する方法において、さらに、前記ダイボンステップの後、かつ、前記切断ステップの前に、蛍光体を固有の塗布パターンで塗布する塗布ステップを含み、ここで前記配列パターンは、

15 行方向に隣接している2つの素子の間に捨てしろを有するパターンであり、ここで前記塗布パターンは、前記捨てしろにおいて、塗布幅のばらつきを調整するパターンであってもよい。

これにより、捨てしろを有することにより、塗布幅のばらつきが調整し易くなるので、生産性が向上する。

また、半導体発光装置を製造する方法において、前記ダイボンステップは、前記パッドに接続される前記素子の電極が、前記一辺に隣接する

20 いずれかの辺の略中央に近い位置にくるように、かつ、前記素子の方向が全て同じになるように、前記素子をマウントしてもよい。

これにより、集合基板に素子をダイボンする際の素子の方向を一定にすることができるので、ダイボン機に素子を回転する機構を設けなくて

25 もよくなる。

図面の簡単な説明

図1は、本発明の実施の形態1における半導体発光装置を含む発光モジュールを、複数用いた照明装置10の外観を示す図である。

図2(a)(b)は、図1に示した発光モジュール20の詳細を示す図であり、(a)は発光モジュール20を発光方向側からレンズを取った状態で見たとおりであり、(b)は(a)をA-A'で切断した断面を示す図である。

5 図3(a)は、本発明の実施の形態1における半導体発光装置100の外観を示す図である。

図3(b)は、図3(a)に示した半導体発光装置100を、発光方向側から見た図である。

10 図3(c)は、図3(b)に示した半導体発光装置100を、正面方向から見た図である。

図4は、本発明の実施の形態1における半導体発光装置100の製造方法の概略を示す図である。

図5は、本発明の固有の配列パターンの一例を示す図である。

15 図6は、全ての半導体発光素子110をバンプ接続した状態のサブマウント基板130のシートの一例を示す図である。

図7は、固有の塗布パターンで蛍光体を印刷した状態のサブマウント基板130のシートの一例を示す図である。

20 図8(a)(b)は、パッド領域の形状が台形の場合の半導体発光装置の変形例を、発光方向側から見た図であり、(a)に示す半導体発光装置300はマウント領域の長辺が長い例であり、(b)に示す半導体発光装置310はマウント領域の長辺があまり長くない例である。

25 図9(a)(b)は、パッド領域の形状が三角形の場合の半導体発光装置の変形例を、発光方向側から見た図であり、(a)に示す半導体発光装置320はマウント領域の長辺が長い例であり、(b)に示す半導体発光装置330はマウント領域の長辺があまり長くない例である。

図10(a)(b)は、パッド領域の形状が円弧の場合の半導体発光装置の変形例を、発光方向側から見た図であり、(a)に示す半導体発光装置340はマウント領域の長辺が長い例であり、(b)に示す半導体発光装置350はマウント領域の長辺があまり長くない例である。

図11 (a) (b) は、パッド領域の形状が多角形（ここでは8角形）の半分の場合の半導体発光装置の変形例を、発光方向側から見た図であり、(a) に示す半導体発光装置360はマウント領域の長辺が長い例であり、(b) に示す半導体発光装置370はマウント領域の長辺があまり
5 長くない例である。

図12は、本発明の固有の配列パターンの一例を示す図である。

図13は、全ての半導体発光素子110をバンプ接続した状態のサブマウント基板130のシートの一例を示す図である。

図14は、固有の塗布パターンで蛍光体を印刷した状態のサブマウン
10 ト基板130のシートの一例を示す図である。

図15は、本発明の固有の配列パターンの別の一例を示す図である。

図16は、全ての半導体発光素子110をバンプ接続した状態のサブマウント基板130のシートの別の一例を示す図である。

図17は、固有の塗布パターンで蛍光体を印刷した状態のサブマウン
15 ト基板130のシートの別の一例を示す図である。

図18は、本発明の固有の配列パターンの別の一例を示す図である。

図19は、全ての半導体発光素子110をバンプ接続した状態のサブマウント基板130のシートの別の一例を示す図である。

図20は、固有の塗布パターンで蛍光体を印刷した状態のサブマウン
20 ト基板130のシートの別の一例を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

(実施の形態1)

<概要>

25 本発明の実施の形態1は、従来のような長方形のサブマウント基板のワイヤボンディング用の領域側の角の部分が、反射カップやレンズの最小外形を決める要因の1つであるのもかかわらず、ワイヤボンディングする為のパッドとしてはあまり有効に機能していない点に着目し、この角の部分の形状を改良した半導体発光装置を提供するものである。本半

導体発光装置によれば、配光特性や生産性を犠牲にすることなく、従来よりもコンパクトに設置することができ、材料の量を減らし、集光の効率をよくすることができる。

<構成>

5 図1は、本発明の実施の形態1における半導体発光装置を含む発光モジュールを、複数用いた照明装置10の外観を示す図である。

図1に示すように、本発明の実施の形態1における照明装置10は、照明用の白色光を出力する発光パネルであり、電力の供給を受けるための8個の端子11と、8×8のマトリックス状に配列された64個の発光モジュール20とを備え、外部端子11を電源に接続して電力を供給することにより各発光モジュール20が発光して白色光を出力することができる。

図2(a)(b)は、図1に示した発光モジュール20の詳細を示す図であり、(a)は発光モジュール20を発光方向側からレンズを取った状態で見た図であり、(b)は(a)をA-A'で切断した断面を示す図である。

図2(a)(b)に示すように、発光モジュール20は、装置基板21、配線パターン22、ボンディングワイヤ23、反射部24、レンズ部25、及び半導体発光装置100を備える。なお、ここで半導体発光装置100は斜線で示した部分である。

装置基板21は、例えばアルミニウムを主材としたアルミ合金等の板であり、主に照明装置10の剛性を保つ役割を果たし、また半導体発光装置100から発生する熱を効率的に排出する為に高い熱伝導性を有する材質であることが望ましい。

25 配線パターン22は、装置基板21の主面上に形成された例えば銅箔等の金属箔であり、少なくとも半導体発光装置100がダイボンされる場所に位置し外部端子11の1つと電気的に接続された第1電極26と、少なくともボンディングワイヤ23のワイボンされる場所に位置し外部端子11の他の1つと電気的に接続された第2電極27とを含む。ここ

で、第1電極26、第2電極27は、下方向へ向かう光を上方向へ反射するために、若干広くなっている。

ボンディングワイヤ23は、金やアルミニウム等の導線であり、導体発光装置30上のボンディングパッドと、第2電極27とを接続する。

- 5 反射部24は、アルミニウム等の金属製の平板に、断面が円形であり半導体発光素子から遠ざかる程半径が大きくなる孔が発光モジュール20毎に形成された枠であり、あるいは金属製の平板に半導体発光素子側の方が半径が小さい円錐台形状の孔が空いた反射カップを発光モジュール20毎に備えるものであり、主に半導体発光装置100から主面に対して水平方向に発せられる光を垂直方向へ反射させる為に用いている。
- 10 また、半導体発光装置100の主発光面の中心と反射部24の下部の孔の中心とを合致させることで、配光特性を向上させ輝度むらを抑制している。

- 15 レンズ部25は、エポキシ系樹脂等の透明な樹脂をトランスファー成形法等により形成したレンズであり、主に半導体発光装置100から発せられる光を発光対象へ向けて効率良く出力する為に用いている。エポキシ系樹脂の光の透過率を向上させる為にはフィラーの添加を抑えることが望ましいので、ここでは、フィラーを添加しない高純度のエポキシ系樹脂を使用している。また半導体発光装置100の主発光面の中心と
- 20 レンズ部25の光学中心とを合致させることで、配光特性を向上させ輝度むらを抑制している。

図3(a)は、本発明の実施の形態1における半導体発光装置100の外観を示す図である。

- 25 図3(b)は、図3(a)に示した半導体発光装置100を、発光方向側から見た図である。

図3(c)は、図3(b)に示した半導体発光装置100を、正面方向から見た図である。

図3(a)(b)(c)に示すように、本発明の実施の形態1における半導体発光装置100は、白色光を出力するデバイスであって、半導体

発光素子 110、透光性樹脂 120、及びサブマウント基板 130 を備える。

5 半導体発光素子 110 は、例えば光透過性の基板上に GaN 系化合物半導体層が形成された青色光を発する発光ダイオード等の主面が矩形の発光する素子であり、透光性を有するサファイア基板 111 と、n 型発光体層と p 型発光体層からなる発光体である半導体層 112 と、p 型発光体層に接続する p 電極 113 と、n 型発光体層に接続する n 電極 114 とを備え、p 電極 113 と n 電極 114 とをサブマウント基板 130 に面した一方の主面に備え、もう一方の主面が主に光を発する主発光面
10 である。半導体発光素子 110 の外形は、ここでは主面が 0.3 mm 角の正方形で厚さが 0.1 mm 程度の直方体形状であって、サブマウント基板 130 上に図 3 に示すようにマウントされるものとする。

透光性樹脂 120 は、半導体発光素子 110 により発せられる青色光を、その補色である黄緑色光に変換する蛍光物質（図示せず）を含み、
15 蛍光物質により変換されなかった青色光と、蛍光物質により変換された黄緑色光とを透過する樹脂材料からなる透光性を備えた蛍光体であり、半導体発光素子 110 の全部とその周辺を覆うように、サブマウント基板 130 上に図 3 に示すようにマウントされる。

サブマウント基板 130 は、例えばシリコンを基材とするツェナーダイオード等の保護用ダイオードであるシリコン基板 140 を含み、半導体発光素子 110 と透光性樹脂 120 とをマウントする基板であり、これらをマウントする側のシリコン基板 140 の主面であるマウント面に、
20 第 1 対向電極 131、第 2 対向電極 132、バンプ電極 133、及びバンプ電極 134 を設け、またマウント面の裏側の主面に裏面電極 135
25 を設けている。

シリコン基板 140 は、第 1 対向電極 131 に隣接する n 型半導体領域 141 と、第 2 対向電極 132 に隣接する p 型半導体領域 142 から構成され、またマウント面側から見て透光性樹脂 120 により隠蔽されない部分には少なくとも第 2 対向電極 132 があり、その部分がワイヤ

ボンディングする為の패드であるボンディング패드 136となる。

サブマウント基板 130の主面の形状は、半導体発光素子 110の主面よりも少し大きめで、半導体発光素子 110と透光性樹脂 120とをマウントしている矩形のマウント領域と、ボンディング패드 136が設けられている패드領域とに分けられ、マウント領域と패드領域との境界は、マウント領域における4つの辺のうちの一辺であり、패드領域は、この一辺から遠くなる程、連続的又は段階的に、幅が狭くなっている。

ここではサブマウント基板 130は、主面が 0.4 mm × 0.42 m の長正方形であるマウント領域の短辺に、長辺が 0.4 mm、短辺が 0.12 mm、高さ 0.14 mm の等脚台形である패드領域の長辺が隣接した形状で、厚さが 0.2 mm 程度であるものとする。ここで패드領域の長辺とは、等脚台形の平行をなす2辺のうち長い方の辺である。

15 なお、シリコン基板 140には、ツェナーダイオード、pnダイオード、pinダイオード、ショットキーバリアダイオード、トンネルダイオード、及びガンダイオード等の各種ダイオードを用いることができる。

ここでは、保護用ダイオードであるシリコン基板 140と発光ダイオードである半導体発光素子 110とを逆極性の電極同士で接続している。発光ダイオードにこのように保護用ダイオードを接続することにより、発光ダイオードに逆方向電圧を印加しようとしても、電流が保護用ダイオードに順方向に流れるので発光ダイオードにはほとんど逆方向電圧が印加されず、また発光ダイオードに過大な順方向電圧を印加しようとしても、保護用ダイオードの逆方向ブレイクダウン電圧（ツェナー電圧）以上の順方向電圧は印加されない。保護用ダイオードにシリコンダイオードを用いた場合には、通常、順方向電圧は約 0.9 V であり、逆方向ブレイクダウン電圧は 10 V 程度に設定することができるので、GaN 系の発光ダイオードの順方向破壊電圧が 100 V 程度であり、順方向破壊電圧が 30 V 程度であることから、静電気等による過大な電圧によっ

て発光ダイオードが破壊されるという事態を確実に防ぐことができる。

特に、青色光を発する発光ダイオードは主にGaN系であり、他のバルク化合物半導体（GaP、GaAlAs等）に較べて静電気に弱いので、上記のようにサブマウント基板130を各種のダイオードで構成する効果は大きい。5
外部からの静電気に対する別の対策が施されている場合や、他のバルク化合物半導体のように静電気に強い半導体発光素子を用いる場合等では、サブマウント基板130は必ずしもダイオードで構成しなくてもよい

第1対向電極131は、半導体発光素子110のp電極113にバン
10 プ電極133によって電氣的に接続され、第2対向電極132は、半導体発光素子110のn電極114にバンパ電極134によって電氣的に接続され、第1対向電極131と第2対向電極132との間に電圧が印加されると半導体発光素子110が発光する。

なお、半導体発光素子110は、青色光を発する素子に限られず、例
15 えば、紫外光を発する素子でもよく、この様な場合には、透光性樹脂120は、半導体発光素子110により発せられる紫外光から、青色光と、赤色光と、緑色光とを励起させる蛍光物質を含み、この蛍光物質により変換された青色光と、赤色光と、緑色光とを透過する樹脂材料からなる透光性を備えた蛍光体となる。

20 <製造方法>

図4は、本発明の実施の形態1における半導体発光装置100の製造方法の概略を示す図である。

以下に図4を用いて、半導体発光装置100の製造方法を説明する。

(1) シリコンを基材とするツェナーダイオードであるシリコン基板
25 140のウエハを製造し、第1対向電極131、第2対向電極132、及び裏面電極135を設け、サブマウント基板130のシート（集合基板）を製造する（ステップS1）。ここで、従来の製造方法と異なる点は、本発明固有の配列パターンを用いることである。

図5は、本発明の固有の配列パターンの一例を示す図である。

図5において、各サブマウント基板130は斜線で示した部分であり、また各破線はダイシングにより切断すべき位置を示している。ここで、例えば左上の斜線部200の形状をダイシングにより切り出す際には、できるだけ切り出し対象の辺が長い順に行った方がチップ欠けが起こり
5 にくいと思われるので、破線201～206の各位置を番号の小さい順にカットする方が望ましい。

(2) 半導体発光素子110のウェハを製造してダイシングテープに貼付け、チップ単位にダイシングした後でダイシングテープごとエキスパンドして、半導体発光素子110を1チップずつピックアップしやすい状態にする(ステップS2)。
10

(3) サブマウント基板130のシートを、外形やシート上の位置合わせマーク等を基準に、 bumps 接続用のXYテーブル上の所定位置に固定する(ステップS3)。

(4) 半導体発光素子110が貼付けられたダイシングテープを、ピックアップ用XYテーブル上の所定位置に固定する(ステップS4)。
15

(5) 各サブマウント基板130上の、半導体発光素子110を bumps 接続すべき位置に、 bumps 電極133、134を生成する(ステップS5)。

(6) bumps 接続用XYテーブルを動かしながら、半導体発光素子110を1チップずつピックアップし、中間ステージで方向と位置の精度を高め、各サブマウント基板130に半導体発光素子110を bumps 接続する(ステップS6)。
20

(7) シート上の全てのサブマウント基板130に半導体発光素子110を bumps 接続したら、これをメタル版による蛍光体印刷機へ移送する(ステップS7)。
25

図6は、全ての半導体発光素子110を bumps 接続した状態のサブマウント基板130のシートの一例を示す図である。

図6において、各半導体発光素子110は斜線で示した部分であり、また各破線はダイシングにより切断すべき位置を示している。

(8) 蛍光体印刷機において、各サブマウント基板130上の半導体発光素子110とその周辺を覆う印刷すべき位置に、固有の塗布パターンで蛍光体を印刷する(ステップS8)。

5 図7は、固有の塗布パターンで蛍光体を印刷した状態のサブマウント基板130のシートの一例を示す図である。

図7において、印刷した蛍光体は斜線で示した部分であり、また各破線はダイシングにより切断すべき位置を示している。

(9) サブマウント基板130のシートをダイサー等により個々に切断して、半導体発光装置100が完成する(ステップS9)。

10 ここで、各サブマウント基板130がダイシングにより切り出される際に、行方向及び列方向に隣接している素子の間の捨てしろが切り落とされ、蛍光体の三方が切断されるので、本発明固有の配列パターンは、塗布幅のばらつきが調整し易いパターンであるといえる。例えば、図7
15 において、左上の透光性樹脂120は、蛍光体の破線201、202、203の位置が切断されることにより三方が切断され形成される。

<まとめ>

以上のように、本発明の実施の形態1の半導体発光装置によれば、長方形のサブマウント基板のワイヤボンディング用の領域側の角の部分の形状を改良することにより、ワイヤボンディングする為のパッドの機能を損なわずに反射カップやレンズの最小外形を小さくすることができる。
20

従って、配光特性や生産性を犠牲にすることなく、従来よりもコンパクトに設置することができ、材料の量を減らし、集光の効率をよくすることができる。

(変形例1)

25 本発明の変形例1は、実施の形態1のパッド領域の形状の変形例を示す。

パッド領域の形状は、実施の形態1のような等脚台形に限られず、単なる台形、二等辺三角形、単なる三角形、円弧、多角形の半分等が実現可能である。

図 8 (a) (b) は、パッド領域の形状が台形の場合の半導体発光装置の変形例を、発光方向側から見た図であり、(a) に示す半導体発光装置 300 はマウント領域の長辺が長い例であり、(b) に示す半導体発光装置 310 はマウント領域の長辺があまり長くない例である。

- 5 図 8 (a) (b) に示す半導体発光装置 300、及び半導体発光装置 310 においては、等脚台形の長辺がマウント領域の短辺に隣接している。

図 9 (a) (b) は、パッド領域の形状が三角形の場合の半導体発光装置の変形例を、発光方向側から見た図であり、(a) に示す半導体発光装置 320 はマウント領域の長辺が長い例であり、(b) に示す半導体発光装置 330 はマウント領域の長辺があまり長くない例である。

- 10 図 9 (a) (b) に示す半導体発光装置 320 及び半導体発光装置 330 においては、二等辺三角形の底辺がマウント領域の短辺に隣接している。

図 10 (a) (b) は、パッド領域の形状が円弧の場合の半導体発光装置の変形例を、発光方向側から見た図であり、(a) に示す半導体発光装置 340 はマウント領域の長辺が長い例であり、(b) に示す半導体発光装置 350 はマウント領域の長辺があまり長くない例である。

- 15 図 10 (a) (b) に示す半導体発光装置 340 及び半導体発光装置 350 においては、円弧の弦がマウント領域の短辺に隣接している。

20 図 11 (a) (b) は、パッド領域の形状が多角形（ここでは八角形）の半分の場合の半導体発光装置の変形例を、発光方向側から見た図であり、(a) に示す半導体発光装置 360 はマウント領域の長辺が長い例であり、(b) に示す半導体発光装置 370 はマウント領域の長辺があまり長くない例である。

- 25 図 11 (a) (b) に示す半導体発光装置 360 及び半導体発光装置 370 においては、多角形の中心線がマウント領域の短辺に隣接している。

ここで、半導体発光装置 300、半導体発光装置 320、半導体発光装置 340、及び半導体発光装置 360 では、マウント領域の長辺が長いので、透光性樹脂の印刷が容易である。

また、半導体発光装置 300、及び半導体発光装置 310 では、ワイヤとサブマウント基板との間隔が広くとれるため信頼性が高くなり、また従来の長方形から角を 2箇所斜めに切断するだけで容易に作成できる。

5 また、半導体発光装置 320、及び半導体発光装置 330 では、反射カップ下部の孔の半径を小さくすることができるため反射効率が高くなり、また従来の長方形から角を 2箇所斜めに切断するだけで容易に作成できる。さらに半導体発光装置 330 では、ワイヤボンディング領域を広く取れるため高い接合品質を確保できる。

10 また、半導体発光装置 340、及び半導体発光装置 350 では、ほぼ反射カップ下部の孔の形状に添って設置することができ、またワイヤボンディング用のスペースを確保し易いので、さらに半導体発光素子側の孔の半径を従来よりも小さくすることができる。

15 また、半導体発光装置 360、及び半導体発光装置 370 では、辺の数だけパッド領域の周辺を切断するだけで作成でき、また辺の数が多い程ワイヤボンディング用のスペースを確保し易いので、さらに半導体発光素子側の孔の半径を従来よりも小さくすることができる。

(変形例 2)

本発明の変形例 2 は、パッド領域の形状が三角形の場合の固有の配列パターンの一例を示す。

20 図 12 は、本発明の固有の配列パターンの一例を示す図である。

図 12 において、斜線で示した部分はパッド領域の形状が三角形のサブマウント基板であり、また各破線はダイシングにより切断すべき位置を示している。ここで、例えば左上の斜線部 400 の形状をダイシングにより切り出す際には、できるだけ切り出し対象の辺が長い順に行った方がチップ欠けが起こりにくいと思われるので、破線 401～405 の
25 各位置を番号の小さい順にカットする方が望ましい。

なお、図 12 において、破線 406 を太い刃を使って幅広くダイシングすれば、パッド領域の形状を台形にすることもできる。

図 13 は、全ての半導体発光素子 110 を bumps 接続した状態のサブ

マウント基板 130 のシートの一例を示す図である。

図 13 において、各半導体発光素子 110 は斜線で示した部分であり、また各破線はダイシングにより切断すべき位置を示している。

ここで、パッドに接続される半導体発光素子 110 の n 電極 114 が、
5 マウント領域とパッド領域との境界である一辺に隣接するマウント領域のいずれかの辺の略中央に近い位置にくるように、かつ、半導体発光素子 110 の方向が全て同じになるように、半導体発光素子 110 をマウントする。

このように半導体発光素子 110 の方向を揃えることにより、シート
10 に半導体発光素子をダイボンする際の半導体発光素子の方向を一定にすることができるので、ダイボン機に半導体発光素子を回転する機構を設けなくてもよくなる。

図 14 は、固有の塗布パターンで蛍光体を印刷した状態のサブマウント基板 130 のシートの一例を示す図である。

15 図 14 において、印刷した蛍光体は斜線で示した部分であり、また各破線はダイシングにより切断すべき位置を示している。

図 12 に示すように固有の配列パターンが、マウント領域のパッド領域と隣接している辺の対辺が別の素子同士で背中合わせに隣接しているパターンなので、集合基板からの基板の取り数を多くすることができ、
20 また、図 14 に示すように、背中合わせに隣接している 2 つの素子に対して、隣接している辺を中心に、まとめて塗布することができ、さらに、縦方向をまとめて塗布することができる。

(変形例 3)

本発明の変形例 3 は、パッド領域の形状が三角形の場合の実施の形態
25 1 の固有の配列パターンの別の例を示す。

図 15 は、本発明の固有の配列パターンの別の一例を示す図である。

図 15 において、斜線で示した部分はパッド領域の形状が三角形のサブマウント基板であり、また各破線はダイシングにより切断すべき位置を示している。ここで、例えば左上の斜線部 410 の形状をダイシング

により切り出す際には、できるだけ切り出し対象の辺が長い順に行った方がチップ欠けが起こりにくいと思われるので、破線 4 1 1 ~ 4 1 5 の各位置を番号の小さい順にカットする方が望ましい。

5 なお、図 1 5 において、破線 4 1 6 を太い刃を使って幅広くダイシングすれば、パッド領域の形状を台形にすることもできる。

図 1 6 は、全ての半導体発光素子 1 1 0 をバンプ接続した状態のサブマウント基板 1 3 0 のシートの別の一例を示す図である。

図 1 6 において、各半導体発光素子 1 1 0 は斜線で示した部分であり、また各破線はダイシングにより切断すべき位置を示している。

10 ここで、変形例 2 と同様に、パッドに接続される半導体発光素子 1 1 0 の n 電極 1 1 4 が、マウント領域とパッド領域との境界である一辺に隣接するマウント領域のいずれかの辺の略中央に近い位置にくるように、かつ、半導体発光素子 1 1 0 の方向が全て同じになるように、半導体発光素子 1 1 0 をマウントする。

15 このように半導体発光素子 1 1 0 の方向を揃えることにより、シートに半導体発光素子をダイボンする際の半導体発光素子の方向を一定にすることができるので、ダイボン機に半導体発光素子を回転する機構を設けなくてもよくなる。

20 図 1 7 は、固有の塗布パターンで蛍光体を印刷した状態のサブマウント基板 1 3 0 のシートの別の一例を示す図である。

図 1 7 において、印刷した蛍光体は斜線で示した部分であり、また各破線はダイシングにより切断すべき位置を示している。

25 図 1 5 に示すように固有の配列パターンが、マウント領域のパッド領域と隣接している辺の対辺が別の素子同士で背中合わせに隣接しているパターンなので、集合基板からの基板の取り数を多くすることができ、また、背中合わせに隣接している 2 つの素子に対して、隣接している辺を中心に、まとめて塗布することはできるが、変形例 2 に較べ集合基板からの基板の取り数を多くした為に、変形例 2 のように縦方向をまとめて塗布することができない。そこでここでは図 1 7 に示すように、円錐

台形状に蛍光体を塗布している。

(変形例 4)

本発明の変形例 4 は、パッド領域の形状が三角形の場合の、実施の形態 1 の固有の配列パターンの別の例を示す。

5 図 18 は、本発明の固有の配列パターンの別の一例を示す図である。

図 18 において、斜線で示した部分はパッド領域の形状が三角形のサブマウント基板であり、また各破線はダイシングにより切断すべき位置を示している。ここで、例えば左上の斜線部 420 の形状をダイシングにより切り出す際には、できるだけ切り出し対象の辺が長い順に行った
10 方がチップ欠けが起これにくいと思われるので、破線 411 ~ 415 の各位置を番号の小さい順にカットする方が望ましい。

図 19 は、全ての半導体発光素子 110 をバンプ接続した状態のサブマウント基板 130 のシートの別の一例を示す図である。

図 19 において、各半導体発光素子 110 は斜線で示した部分であり、
15 また各破線はダイシングにより切断すべき位置を示している。

ここで、変形例 2 と同様に、パッドに接続される半導体発光素子 110 の n 電極 114 が、辺に隣接するいずれかの辺の略中央に近い位置にくるように、かつ、半導体発光素子 110 の方向が全て同じになるように、半導体発光素子 110 をマウントする。

20 このように半導体発光素子 110 の方向を揃えることにより、シートに半導体発光素子をダイボンする際の半導体発光素子の方向を一定にすることができ、ダイボン機に半導体発光素子を回転する機構を設けなくてもよくなる。

図 20 は、固有の塗布パターンで蛍光体を印刷した状態のサブマウン
25 ト基板 130 のシートの別の一例を示す図である。

図 20 において、印刷した蛍光体は斜線で示した部分であり、また各破線はダイシングにより切断すべき位置を示している。

変形例 4 では、図 20 に示すように、集合基板からの基板の取り数を多くすることができ、また捨てしろを有するので、塗布幅のばらつきが

調整し易くなるので、生産性が向上する。

5 なお、サブマウント基板の形状を切り出す手段はダイシングに限られず、レーザやサンドブラスト等、いかなる手段を用いてもよい。例えばレーザを用いると任意の形状にカットできるので、例えばパッド領域の形状が円弧、多角形の半分等のあらゆる場合に適用できる。

産業上の利用の可能性

10 本発明の半導体発光装置は、あらゆる照明機器や表示機器に適用できる。特に、小型軽量な光源を提供できるので、携帯電話やカメラ等の携帯機器に搭載する際に利用価値が高い。

15

20

25

請 求 の 範 囲

1. 半導体発光装置は、以下を備える：
 - ・素子、
- 5 発光する；
 - ・基板、前記素子を主面にマウントしている；
ここで、前記主面は、(1)前記素子をマウントしている4つの辺を持つ矩形のマウント領域と、(2)ワイヤボンディングする為のパッドが設
- 10 けられているパッド領域とに分けられる；
ここで、前記マウント領域と前記パッド領域との境界は、前記マウント領域における4つの辺のうちの一辺であり、
前記パッド領域は、前記一辺から遠くなる程、連続的又は段階的に、幅が狭くなっている。
- 15
2. クレーム1において、
前記パッド領域の形状は、前記一辺を長辺とする等脚台形である。
3. クレーム1において、
- 20 前記パッド領域の形状は、前記一辺を底辺とする二等辺三角形である。
4. クレーム1において、
前記パッド領域の形状は、前記一辺を弦とする円弧である。
- 25 5. クレーム1において、
前記パッド領域の形状は、前記一辺を中心線とする多角形の半分である。
6. クレーム1において、

半導体発光装置は、さらに、以下を備える：

・蛍光体、

前記素子が発光する光の波長を変換する；

前記マウント領域は、前記素子が略中央にマウントされ、前記蛍光体
5 によって、前記素子ごと、前記マウント領域の略全体が覆われている。

7. クレーム1において、

前記基板は、前記パッドに接続される前記素子の電極が、前記一辺に
隣接するいずれかの辺の略中央に近い位置にくるように、前記素子をマ
10 ウントしている。

8. クレーム1において、

半導体発光装置は、さらに、以下を備える：

・反射カップ、

15 前記素子から、前記主面に対して水平方向に発せられる光を垂直方向
へ反射させる；

ここで前記素子の主発光面の中心と前記反射カップ下部の孔の中心と
が合致している。

20 9. クレーム1において、

半導体発光装置は、さらに、以下を備える：

・レンズ、

前記素子から、発せられる光を発光対象へ向けて効率良く出力する；

ここで、前記素子の主発光面の中心と前記レンズの光学中心とが合致
25 している。

10. クレーム1の半導体発光装置を製造する方法は、以下のステッ
プを含む：

・集合基板生成ステップ、

- 固有の配列パターンで配列された、基板の集合基板を生成する；
- ・ダイボンステップ、
- 前記集合基板上の、個々の基板に、前記素子をダイボンする；
- ・切断ステップ、
- 5 前記集合基板をダイシングして、個々の半導体発光装置に切り分ける；
ここで前記配列パターンは、前記マウント領域の、前記パッド領域と隣接している辺の対辺が、別の素子同士で背中合わせに隣接しているパターンである。
- 10 11. クレーム10の方法は、さらに、以下のステップを含む：
- ・塗布ステップ、
- 前記ダイボンステップの後、かつ、前記切断ステップの前に、蛍光体を、固有の塗布パターンで塗布する；
- ここで前記塗布パターンは、前記背中合わせに隣接している2つの素子
- 15 子に対して、前記隣接している辺を中心に、まとめて塗布するパターンである。
12. クレーム10において、
- 前記ダイボンステップは、
- 20 前記パッドに接続される前記素子の電極が、前記一边に隣接するいずれかの辺の略中央に近い位置にくるように、かつ、前記素子の方向が全て同じになるように、前記素子をマウントする。
13. クレーム1の半導体発光装置を製造する方法は、以下のステップ
- 25 プを含む：
- ・集合基板生成ステップ、
- 固有の配列パターンで配列された、基板の集合基板を生成する；
- ・マウントステップ、
- 前記集合基板上の、個々の基板に、前記素子をマウントする；

・切断ステップ、

前記集合基板をダイシングして、個々の半導体発光装置に切り分ける；

ここで前記配列パターンは、前記マウント領域を左、前記パッド領域を右にした複数を、横方向に連続させた偶数行と、前記マウント領域を

- 5 右、前記パッド領域を左にした複数を、横方向に連続させた奇数行とが、交互に並んだパターンである。

14. クレーム13の方法は、さらに、以下のステップを含む：

・塗布ステップ、

- 10 前記ダイボンステップの後、かつ、前記切断ステップの前に、蛍光体を、固有の塗布パターンで塗布する；

ここで前記配列パターンは、行方向に隣接している2つの素子の間に捨てしろを有するパターンである；

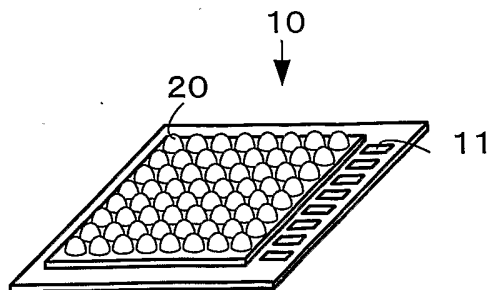
- 15 ここで前記塗布パターンは、前記捨てしろにおいて、塗布幅のばらつきを調整するパターンである。

15. クレーム13において、

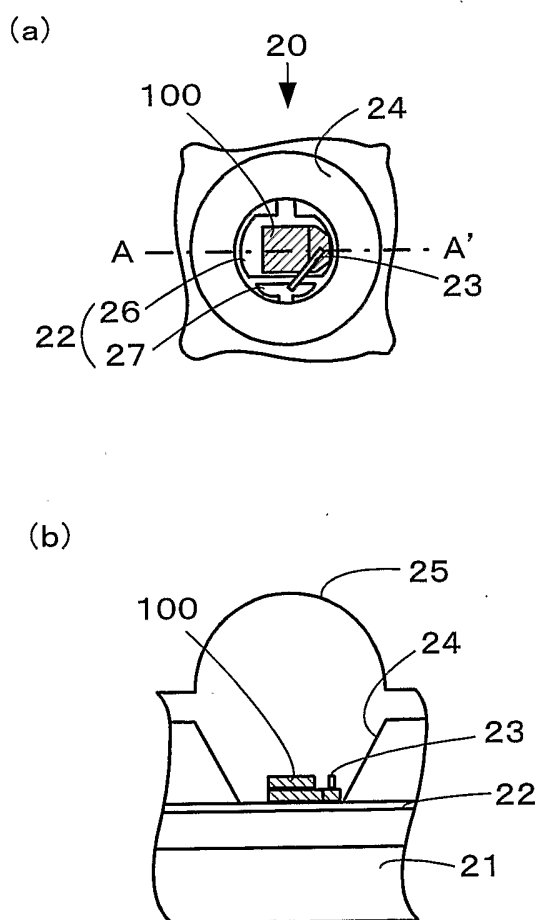
前記ダイボンステップは、

- 20 前記パッドに接続される前記素子の電極が、前記一辺に隣接するいずれかの辺の略中央に近い位置にくるように、かつ、前記素子の方向が全て同じになるように、前記素子をマウントする。

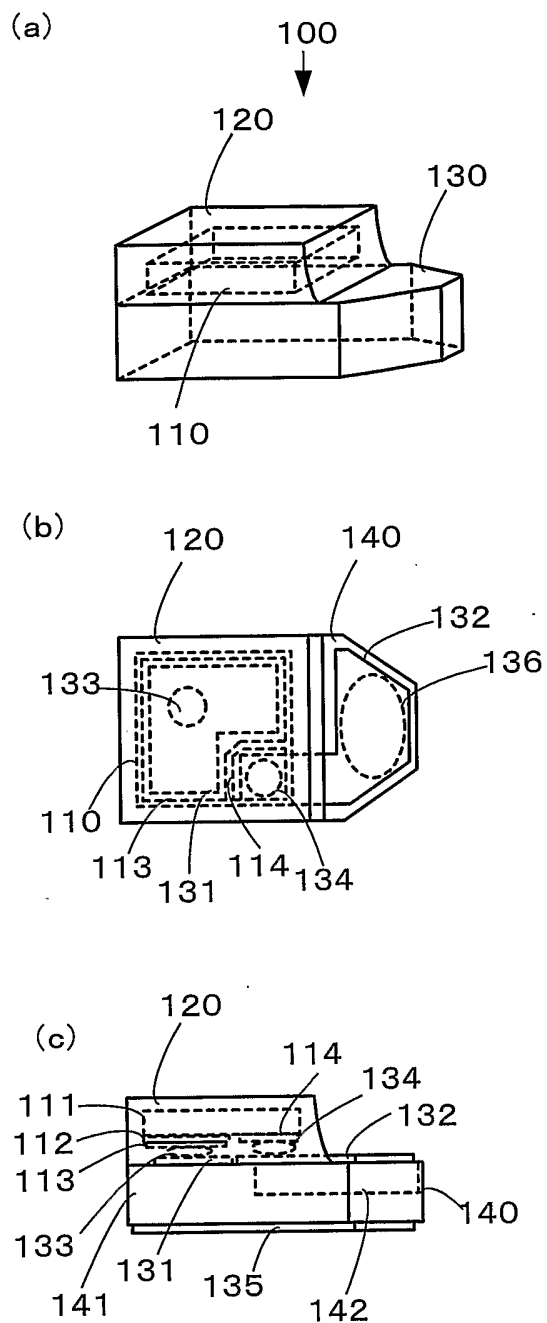
【図1】



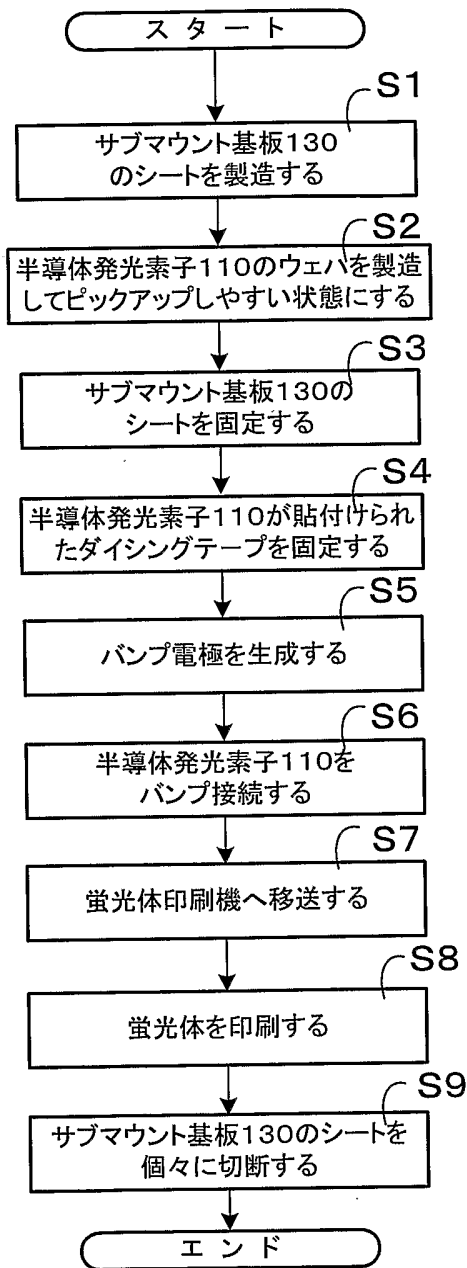
【図2】



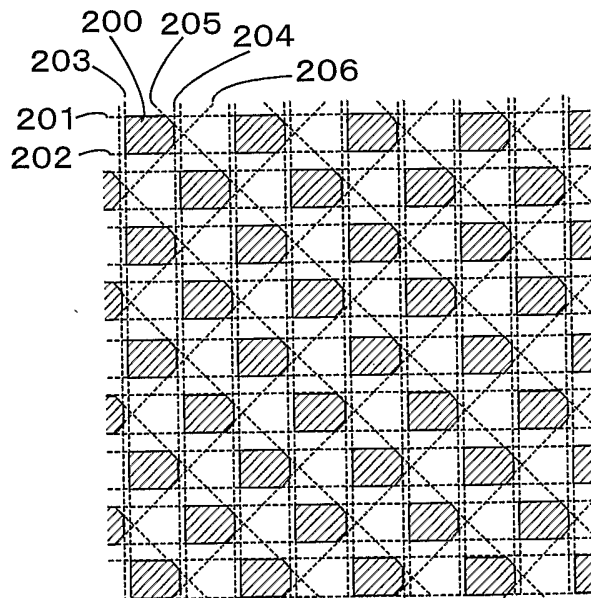
【図3】



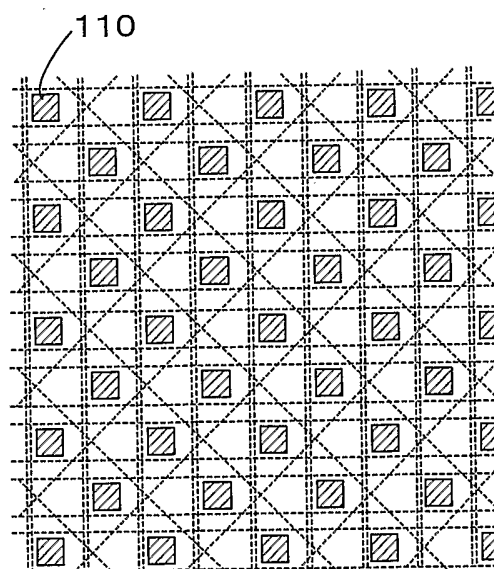
【図4】



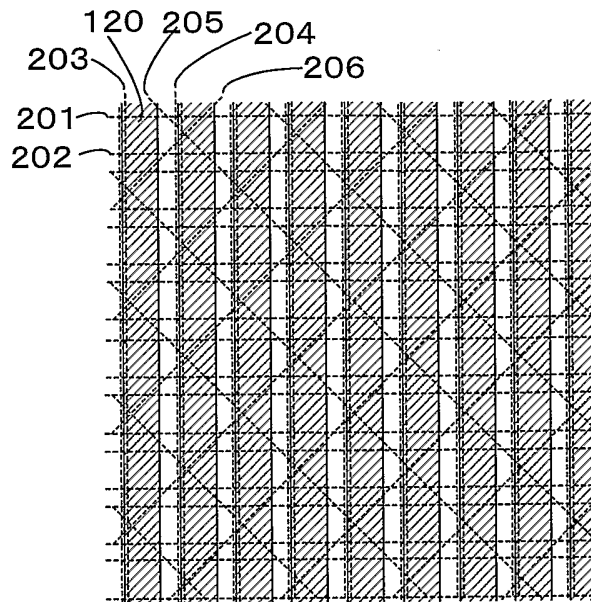
【図5】



【図6】



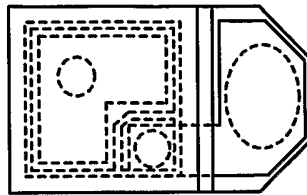
【図7】



【図8】

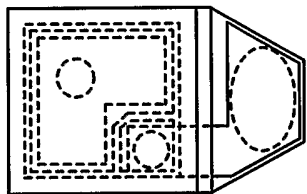
(a)

300
↓



(b)

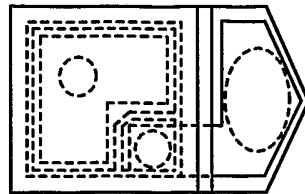
310
↓



【図9】

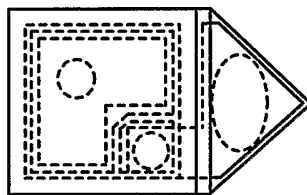
(a)

320
↓



(b)

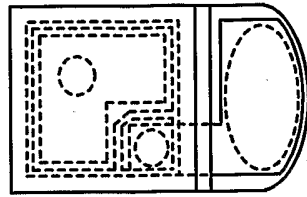
330
↓



【図10】

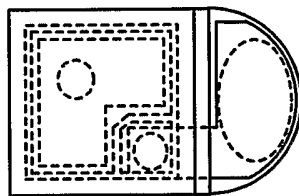
(a)

330
↓



(b)

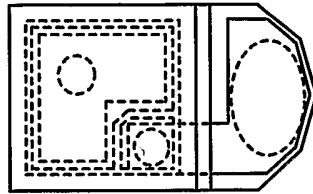
340
↓



【図11】

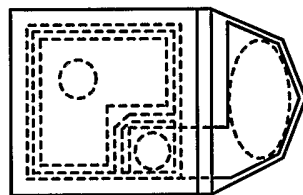
(a)

360

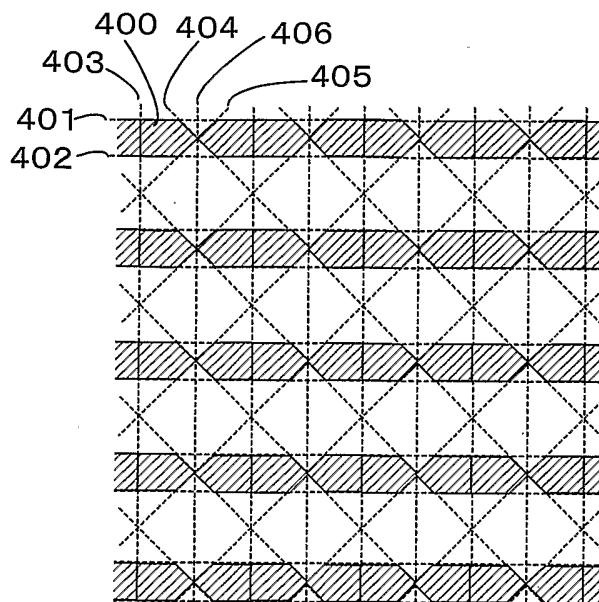


(b)

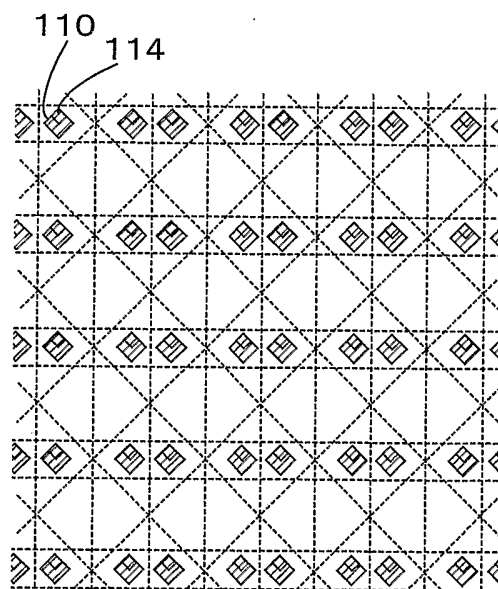
370



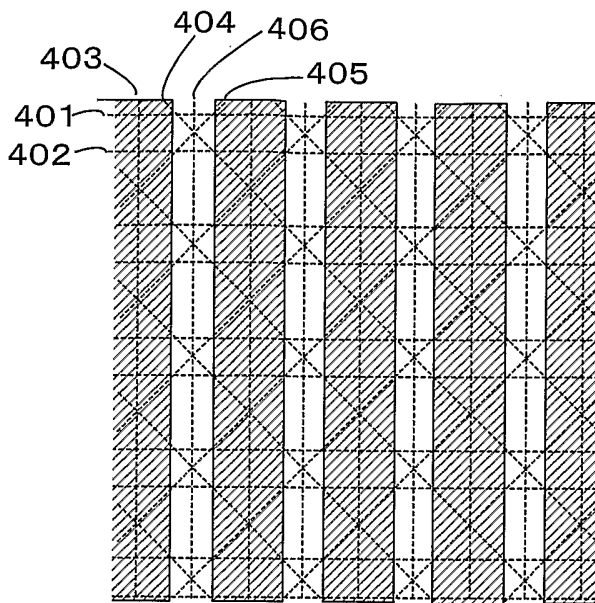
【図12】



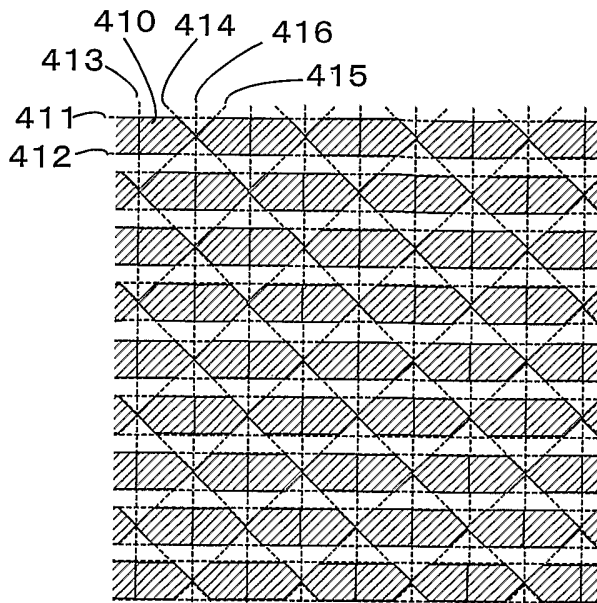
【図13】



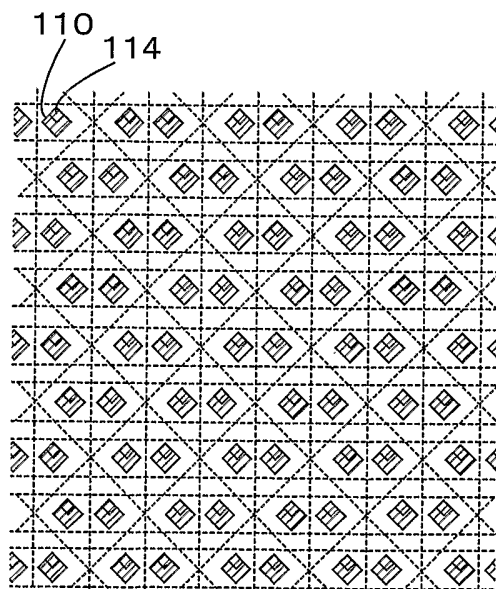
【図14】



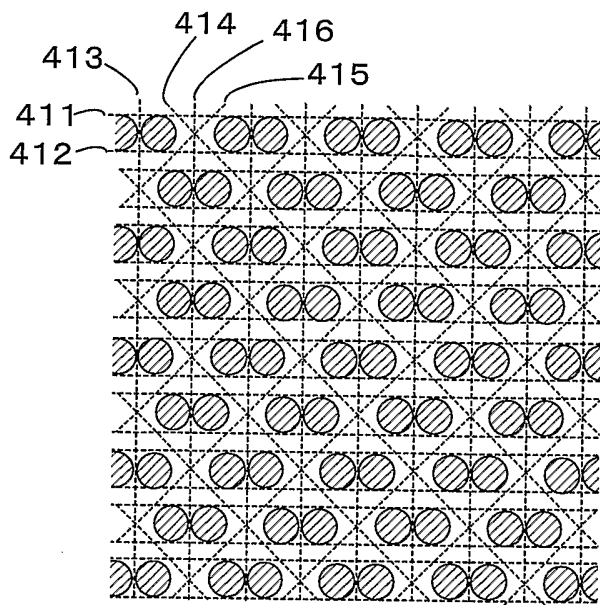
【図15】



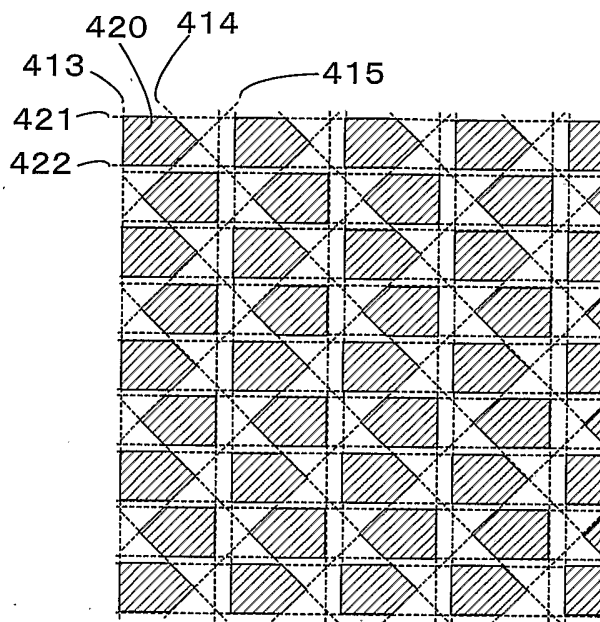
【図16】



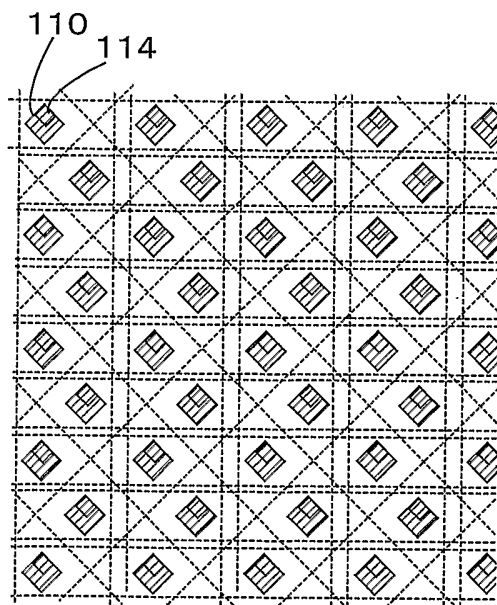
【図17】



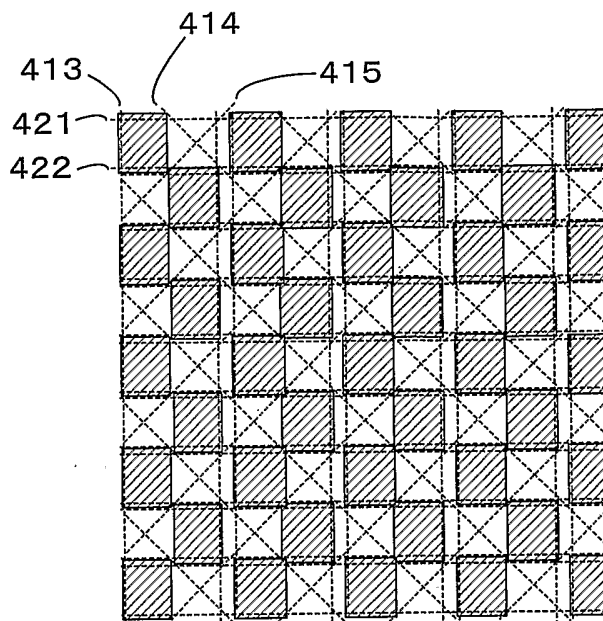
【図18】



【図19】



【図20】



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No. PCT/JP2004/014122
--

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ H01L33/00

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)
Int.Cl⁷ H01L33/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

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 2003-218255 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 31 July, 2003 (31.07.03), Full text; all drawings (Family: none)	1-15
A	JP 2001-135861 A (Matsushita Electronics Corp.), 18 May, 2001 (18.05.01), Full text; all drawings (Family: none)	1-15
A	JP 2002-368279 A (Sharp Corp.), 20 December, 2002 (20.12.02), Full text; all drawings (Family: none)	1-15

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 29 October, 2004 (29.10.04).	Date of mailing of the international search report 22 November, 2004 (22.11.04)
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/014122

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 2001-326390 A (Rohm Co., Ltd.), 22 November, 2001 (22.11.01), Full text; all drawings (Family: none)	1-15
A	JP 2001-326387 A (Rohm Co., Ltd.), 22 November, 2001 (22.11.01), Full text; all drawings (Family: none)	1-15
A	JP 10-223817 A (Citizen Electronics Co., Ltd.), 21 August, 1998 (21.08.98), Full text; all drawings (Family: none)	1-15
A	JP 63-89251 U (Stanley Electric Co., Ltd.), 10 June, 1988 (10.06.88), Full text; all drawings (Family: none)	1-15
A	JP 2003-31849 A (Sharp Corp.), 31 January, 2003 (31.01.03), Full text; all drawings (Family: none)	1-15

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. 7 H01L 33/00

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. 7 H01L 33/00

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 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2004年
 日本国登録実用新案公報 1994-2004年
 日本国実用新案登録公報 1996-2004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 2003-218255 A(松下電器産業株式会社)2003.07.31 全文,全図 (ファミリーなし)	1-15
A	JP 2001-135861 A(松下電子工業株式会社)2001.05.18 全文,全図 (ファミリーなし)	1-15
A	JP 2002-368279 A(シャープ株式会社)2002.12.20 全文,全図 (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 29.10.2004

国際調査報告の発送日 22.11.2004

国際調査機関の名称及びあて先
 日本国特許庁 (ISA/JP)
 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)
 道祖土 新吾

2K 9814

電話番号 03-3581-1101 内線 3253

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 2001-326390 A(ローム株式会社)2001.11.22 全文,全図 (ファミリーなし)	1-15
A	JP 2001-326387 A(ローム株式会社)2001.11.22 全文,全図 (ファミリーなし)	1-15
A	JP 10-223817 A(株式会社シチズン電子)1998.08.21 全文,全図 (ファミリーなし)	1-15
A	JP 63-89251 U(スタンレー電気株式会社)1988.06.10 全文,全図 (ファミリーなし)	1-15
A	JP 2003-31849 A(シャープ株式会社)2003.01.31 全文,全図 (ファミリーなし)	1-15