

(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
2013年9月6日(06.09.2013)



(10) 国際公開番号

WO 2013/128694 A1

- (51) 国際特許分類:
F21S 2/00 (2006.01) F21Y 101/02 (2006.01)
F21S 8/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/073565
- (22) 国際出願日: 2012年9月14日(14.09.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2012-042752 2012年2月29日(29.02.2012) JP
特願 2012-102034 2012年4月27日(27.04.2012) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 日立
コンシューマエレクトロニクス株式会社(HITA-
CHI CONSUMER ELECTRONICS CO., LTD.)
[JP/JP]; 〒1000004 東京都千代田区大手町二丁目
2番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 久保田 秀
直(KUBOTA, Hidenao) [JP/JP]; 〒2440817 神奈川県
横浜市戸塚区吉田町292番地 日立コン
シューマエレクトロニクス株式会社内 Kanagawa
(JP). 西中 祐三(NISHINAKA, Yuuzou) [JP/JP]; 〒
2440817 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番
地 株式会社日立アドバンスデジタル内
Kanagawa (JP). 大内 敏(OOUCHI, Satoshi) [JP/JP];
〒2440817 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292
番地 株式会社日立製作所 横浜研究所内

Kanagawa (JP). 横山 淳一(YOKOYAMA, Jyunichi)
[JP/JP]; 〒2440817 神奈川県横浜市戸塚区吉田町
292番地 株式会社日立製作所 横浜研究所
内 Kanagawa (JP). 津村 誠(TSUMURA, Makoto)
[JP/JP]; 〒3191292 茨城県日立市大みか町七丁目
1番1号 株式会社日立製作所 日立研究所内
Ibaraki (JP). 渡辺 克行(WATANABE, Katsuyuki)
[JP/JP]; 〒2440817 神奈川県横浜市戸塚区吉田町
292番地 日立コンシューマエレクトロニク
ス株式会社内 Kanagawa (JP). 益岡 信夫(MAS-
UOKA, Nobuo) [JP/JP]; 〒2440817 神奈川県横浜市
戸塚区吉田町292番地 日立コンシューマエ
レクトロニクス株式会社内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 井上 学, 外(INOUE, Manabu et al.); 〒
1008220 東京都千代田区丸の内一丁目6番1号
株式会社日立製作所内 Tokyo (JP).

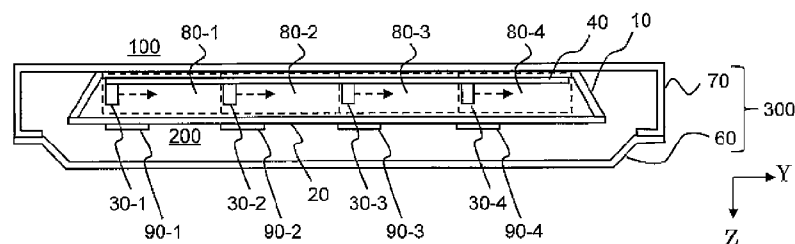
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,
BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN,
CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN,
IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS,
LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, 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.

[続葉有]

(54) Title: LIGHTING DEVICE

(54) 発明の名称: 照明装置

図1



(57) Abstract: The present invention provides a lighting device that is lightweight and that can easily and inexpensively be increased in size. The lighting device of the present invention is provided with LEDs that serve as light-emitting elements, and is characterized by the provision of: a base chassis provided with an opening in the illumination direction; an LED substrate that is mounted on the base chassis; a plurality of LEDs that are mounted on the LED substrate so as to emit light in a direction that is parallel to the LED substrate; a diffusion plate that is arranged in the opening of the base chassis and that has a function of propagating light in a direction that is parallel to the light emission direction of the LEDs; and a diffusion cover that is arranged at a predetermined distance from the diffusion plate.

(57) 要約: 本発明は、軽量、低コストで容易に大型化を図ることができる照明装置を提供するものである。本発明に係る照明装置は、発光素子としてLEDを備える照明装置であって、照射方向に開口を設けたベースシャーシと、該ベースシャーシに取り付けられたLED基板と、該LED基板に、該LED基板と平行な方向に光を出射するように取り付けられた複数のLEDと、上記ベースシャーシの開口部に配置された、LEDの光出射方向と平行な方向に光を伝播する機能を有する拡散板と、該拡散板から所定距離離されて配置された拡散カバーとを有することを特徴とする。



(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))

明 細 書

発明の名称： 照明装置

技術分野

[0001] 本発明は、例えば、液晶表示装置のバックライトや、室内（家屋、公共施設またはエレベータの籠などの室内）の照明に用いられる照明装置に関する。

背景技術

[0002] 本技術分野の背景技術として、特許文献１に記載のものが知られている。この公報には、「開口面に付設された拡散板と、該開口面の反対側の底面に付設された導光板と、反射フィルムが貼付された内側壁面と、底面に反射フィルムが貼付されていることを特徴とする照明枠と、前記導光板の側面端近傍にＬＥＤ光源を設けたことを特徴とする表示体。」と記載されている（要約参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：特開２０１０－１９９０１２号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上記特許文献１に記載のような、導光板の側面にＬＥＤを配置する技術を、大型の照明装置に用いる場合、導光板の重量を考慮する必要がある。導光板が照明装置の照射面となるため、照射面と略同一の外形状の導光板とする必要がある。また、ＬＥＤが照射する光を導光板の側面より入射させなければならないため、導光板を薄くすることは困難である。よって、照明装置の大型化を図り、発光面積を大きくすると、それに応じて導光板の重量も大きくなってしまふ。導光板の重量が大きくなると、それを保持する照明装置の筐体も頑丈にしなければならない。よって、照明装置の大型化を図ると、装置全体の重量が大きくなってしまふことと、それに合わせて部品コストが総

じて高くなってしまうという問題がある。

[0005] また導光板の照射面積を大きくした場合、所望の輝度を確保するためには、その分入射する光量を大きくする必要がある。例えば、照射面積を2倍にすると、同じ輝度を確保するためには、導光板に入射する光量を2倍にする必要がある。しかし、照射面積を2倍にした場合、側面の長さは約1.4倍であるため、LEDの数は1.4倍までしか増やすことができない。このように、導光板の大きさにより配置できるLEDの最大個数が決まってしまうため、導光板の大型化には限界があるという問題がある。

課題を解決するための手段

[0006] 上記課題を解決するために、例えば特許請求の範囲に記載の構成を採用する。

本発明は上記課題を解決する構成を複数含んでいるが、その一例を挙げるならば、光源としてのLEDからの光を照明光として照射する照明装置であって、前記照明光の照射方向に開口を設けたベースシャーシと、該ベースシャーシに取り付けられた、前記LEDが搭載されるLED基板と、上記ベースシャーシの開口部に、前記LED基板に対して所定距離離されて配置された、前記LEDからの光及び前記LED基板及び／または前記ベースシャーシで反射された光を拡散するための拡散板と、前記拡散板と所定距離離されて配置された、前記拡散板からの光を更に拡散するための、前記照明装置の外装としての拡散カバーと、備え、

前記LEDは、前記照射方向と直交する方向であって、前記LED基板と平行な方向に光を出射するように前記LED基板に取付けられており、前記拡散板は、前記LEDの光出射方向と平行な方向に光を伝播或いは導光する機能を有することを特徴とする。

発明の効果

[0007] 本発明によれば、軽量、低コストで、容易に大型化への対応が可能な構成の照明装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]実施例1の照明装置の断面図である。

[図2]拡散板を外した状態の光源ブロックをZ方向から見た平面図である。

[図3]実施例1に係る拡散板20の構成を示す図であって、拡散板20による光の伝播を示す図である。

[図4]LEDの周辺部分の拡散板をZ方向から見た図である。

[図5]LEDの発光中心を通るYZ面におけるZ方向に出射する光の輝度分布をシミュレーションした結果を示す図である。

[図6]実施例2の照明装置の断面図である。

[図7]実施例3の照明装置の断面図である。

[図8]実施例4の照明装置の断面図である。

[図9]拡散板を外した状態の光源ブロックをZ方向から見た平面図である。

[図10]実施例5の照明装置の断面図である。

[図11]拡散板を外した状態の光源ブロックをZ方向から見た平面図である。

[図12]実施例6の照明装置の断面図である。

[図13]拡散板を外した状態の光源ブロックをZ方向から見た平面図である。

[図14]LEDの周辺部分の拡散板をZ方向から見た図である。

[図15]実施例7の照明装置の断面図である。

[図16]実施例8の照明装置の断面図である。

[図17]実施例9の照明装置の断面図である。

[図18]実施例10の照明装置の断面図である。

[図19]実施例10に係る光源ブロックを、拡散板を外した状態でZ方向から見た平面図である。

[図20]実施例11に係るLED列の回路構成或いは接続構成を示す図である。

[図21]実施例11に係るLED列の回路構成或いは接続構成の他の例を示す図である。

[図22]実施例12に係る拡散板21の構成を示す図であって、拡散板21による光の伝播を示す図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。以下において、出現する核構成要素のうち同一機能または作用を有するものには同じ番号を付し、重複した説明を省略するものとする。

実施例 1

[0010] 先ず、本発明の実施例 1 について、図 1 ～図 5 を参照して説明する。図 1 は、本発明の一実施例における照明装置 100 の断面図である。

[0011] 照明装置 100 は、光源ブロック 200 と、外装となるハウジング 300 とを有して構成される。図 1 においては、照明装置 100 が図示しない天井などに取り付けられた状態を示しており、Z 方向（下方向）に照明光を照射する。すなわち Z 方向が照明装置の照明光の照射方向である（照明装置からの照明光は拡散し様々な方向に照射されるが、ここでは Z 方向を照射方向とする）。ハウジング 300 は、Z 方向に開口を持つ例えば樹脂製のケース 70 と、その開口部に固定保持される光透過性を有する拡散カバー 60 を備える。すなわち、ケース 70 と拡散カバー 60 とで照明装置の外装となるハウジング 300 が構成される。光源ブロック 200 は、ハウジング 300 の内部に配置され、例えばネジ止めによりケース 70 に固定される。拡散カバー 60 は、例えば透明樹脂に拡散性のビーズを混入させた部材、または透明樹脂の表面に粗面加工を施した部材で形成されており、図示のように光源ブロック 200 の拡散板 20 から所定の距離（空間）離されて設けられている。光源ブロック 200 から照射される光は、拡散カバー 60 を透過する際に拡散され照明装置 100 の外部に照射される。

[0012] 光源ブロック 200 は、ベースシャーシ 10、光透過性を有する拡散板 20、光源としての発光ダイオード（LED）30、LED 基板 40 を備える。拡散板 20 は、拡散カバー 60 と同様に、例えば透明樹脂に拡散性のビーズを混入させた部材、または透明樹脂の表面に粗面加工を施した部材で形成されており、LED 基盤 40 に対して所定の距離（空間）離されて配置されている。ベースシャーシ 10 は Z 方向に開口をもち、その開口面積が照射方

向に従って大きくなる箱形状、桁形状あるいはトレイ形状を有しており、光源ブロック200の筐体となるものである。また、ベースシャーシ10の開口部を覆うように拡散板20を配置している。拡散板20は、ベースシャーシ10の開口部側の4辺（縁）と結合するように、例えば接着剤や両面テープ等で取付けられている。LED基板40は、ベースシャーシ10に例えばネジ止めにより固定される。

[0013] LED30は、例えば電極面と平行な方向に光を出射するサイドビュー型のLEDであり、照明光として例えば白色、昼光色、或いは電球色の光を発光する。LED30を色温度の高い（例えば7000度～9000度）白色光を放出するLEDとし、拡散カバー60を着色することで照明光を昼光色或いは電球色としてもよい。LED30は、LED基板40に、Z方向に突出するように多数取付けられている。またLED30は、主に照明装置の光照射方向（Z方向）と直交し、LED基板40と平行な方向（Y方向）に強い照明光を発光するよう、取付け方向が定められている。すなわち、本実施例では、LED30の光軸がY方向と平行とされている。拡散板20のLED30近傍には後述する遮光パターン90が設けられている。

[0014] なお、ベースシャーシ10の外周部は、図に示すように斜めに立ち上げており、ベースシャーシ10の外周部に漏れてくる光をZ方向に反射させて、輝度の向上を図っている。このとき、ベースシャーシ10の内側面を、例えば白色塗装などを施して反射率を高くしている。これに代えて、反射シートをベースシャーシ10の内面に貼り付けるようにしてもよい。またベースシャーシ10は、LED30の発熱を放熱し易くするようにアルミニウム等の金属で構成してもよいし、また樹脂で構成してもよい。

[0015] 図2は、拡散板20を外した状態の光源ブロック200をZ方向から見た平面図である。図2に示す破線矢印は、LED30からの光の出射方向であり、図2に示すように、Y方向と平行である。LED30の光の出射方向を同一方向にして、LED30-1、LED30-2、LED30-3、LED30-4が配置される。このLED30-1、LED30-2、LED30-3、LED30-4は、図2に示すように、Y方向と平行な方向に配置される。

0-3、LED30-4の配置は、X方向に同様に並べられる。すなわち、本実施形態では、光出射方向を同一にした複数のLED30を、LED30の光出射方向と直交するX方向に複数（図2の例では6個）配列して構成されたLED列を、Y方向に所定間隔で複数配列（図2の例では4列）したものである。当然、X方向のLED個数及びY方向のLED列数はこれに限られるものではない。

[0016] LED30-1は、最左段の照明ブロック80-1に設けられ、同様にLED30-2は次の段の照明ブロック80-2に、LED30-3はその次の段の照明ブロック80-3に、LED30-4はその次の段の照明ブロック80-4に設けられる。また各照明ブロック80-1~4のそれぞれにおける拡散板20の下面（光出射面）には、図1に示されるように、後述の遮光パターン90-1~4が設けられている。ここで、照明ブロック80は、1つのLED列（例えばLED30-1列）と、このLED列から次段のLED列（例えばLED30-2列）までの空間と、その空間に対応するを拡散板20の領域、及びその領域に設けられた遮光パターン90を含むものとする。また、LED基板40のLED30搭載面を反射面として光の伝搬に使用しているため、LED基板40は反射率の高い白色基板を用いるとよい。また、LED基板40のLED30搭載面側を白色塗装などを施して反射率を高くしてもよい。白色塗装に代えて、反射シートをLED基板40のLED30搭載面に設けてもよい。

[0017] 次に、LED30の光の伝搬について説明する。図3（a）は、光の伝搬を説明するための、1つの照明ブロック80をX方向から見た断面図、すなわちYZ平面の断面図である。LED30から出射した光は、拡散板20とLED基板40の間の空間を反射、拡散しながら拡散板20から出射されつつY方向に伝搬される。図3（b）はY方向から見た断面図、すなわちXZ平面の断面図である。図に示すように、拡散板20は、そのLED30（Z方向上）側の面（光入射面）にX方向の断面が三角形状の凸部及び凹部（プリズム）を有する。この三角形状の凸部及び凹部は、X方向に複数配列され

ており、かつY方向に延びて形成されている。これによって、LED30から出射された光を、三角形形状の凹部内で反射させながらY方向に伝搬するようにしている。すなわち、本実施例に係る拡散板20は、光の拡散機能を有するとともに、Y方向（LED30の光出射方向、すなわちLED30の光軸方向）に光を伝播或いは導光する機能を併せ持っている。本実施例では、光を伝播或いは導光する機能を三角形形状の凹凸により行うようにしているが、他の構成としてもよい。

[0018] なお、拡散板20のLED30直下及びLED30の光出射側近傍と対応する位置においては、光が局所的に集中し、スポット的に輝度の高い部分（以降、これをホットスポットと言う）が生じてしまい、これが輝度むらの原因となる。かかるホットスポットを低減するために、本実施例では、図3に示されるように拡散板2の出射面側に遮光パターン90を設けている。

[0019] 図4は、LED30の周辺部分について、拡散板20をZ方向の下側から見た図である。図4（a）に示すように、本実施例に係る遮光パターン90は、例えば白色のインクにより構成されており、拡散板20の下面側（すなわち光出射面側）に白色インクを塗装する（印刷する）ことにより遮光パターン90を拡散板20の下面側に設けている。これによって、拡散板20からZ方向（下方向）に向かう光を反射または吸収により遮光または減光するようにしてホットスポットの光強度を低減する。遮光パターン90に使われるインクは白色のみではなく、例えば黒色インクや青色インクを白色インクに混入したものであってもよい。また遮光パターン90の形状は、図4（a）に示されるように、LED30を中心にして放射状に延びる突起を有するものであってもよい。ここで、LED30の光出射方向に対応する側の突起が、LED30の背面（光出射面と反対側の面）に対応する突起よりも長さが長いものとする。また、図4（b）に示されるように、円形、楕円形、長円形状であってもよい。いずれにせよ、遮光パターン90は、LED30の直下及び出射面近傍の所定領域をカバーするような形状及び大きさを有するものであればよく、形状は上記の例に限られるものではない。

[0020] なお、上記においては、拡散板 20 に直接印刷した例を示しているが、例えば、遮光パターン 90 を印刷した透明フィルムを、遮光パターン 90 が LED 30 と位置的に対応するように拡散板 20 に貼り付ける構成でもよい。また、図 4 (b) に示すように、遮光性を有するシートにより、隣り合う LED 30 の間の幅を小さくし、LED 30 部の幅を大きくした帯状の遮光パターン 90' を拡散板 20 に貼りつける構成としてもよい。

[0021] さらに本実施例では、拡散板 20 より所定距離 H1 だけ離れた位置に拡散機能を持つ拡散カバー 60 を配置している。この距離 H1 は、拡散板 20 の表面（光出射面）から拡散カバー 60 の内面（光入射面）までの距離であり、例えば光源ブロックの厚さ（ベースシャーシ 10 の背面から拡散板 20 の光射面までの距離）の 0.5 倍～2 倍程度とする。しかしながら、これに限られるものではない。拡散板 2 と拡散カバー 60 を用いて LED 30 からの光を 2 段階で拡散することによって、照明装置 100 の輝度の均一化を図っている。

[0022] 図 5 は、LED 30 の発光中心を通る YZ 面における Z 方向に出射する光の輝度分布をシミュレーションした結果を示す図である。横軸は、LED 光源から出射される光の進行方向（Y 方向）、縦軸は、輝度（対数）を示す。図 5 において、L1 は、遮光パターン 90 がない場合の拡散板 20 から出射する輝度値を示したものである。LED 30-1 近傍に輝度値のピーク P1 ができ、LED 30-1 から遠く離れるにつれて輝度は小さくなり、次の LED 30-2 の背後付近で最低の輝度値となる。LED 30-1 近傍は、LED 30-1 からの直接光と LED 基板 40 からの反射光が強いため、局所的に輝度が高い状態（ホットスポット）となる。この LED 30-1 近傍のホットスポットを抑えるために、LED 30-1 の近傍の拡散板 20 に遮光パターン 90 を設けている。L2 は遮光パターン 90 がある場合の輝度値を示したものである。図に示すように、遮光パターン 90 により、ピーク P1 が抑えられ、また遮光パターン 90 により反射した光が、さらに Y 方向に伝搬するため、他の部分の輝度値が上がっている。L3 は、拡散カバー 60 か

ら出射する輝度値を示したものである。図に示すように拡散板 20 部における輝度むらは、拡散カバー 60 により小さくなり、輝度の均一化を図ることができる。

[0023] 本実施例に係る照明装置を室内照明に用いる場合、室内照明では多少の輝度不均一性は許容されるので、上記拡散板 2 と拡散カバー 60 である程度の輝度均一化が為されれば、上述した遮光パターン 90 は設けなくてもよい。

[0024] 以上のように、本実施例においては、拡散板 20 と LED 基板 40 の間の空気層にて光を伝搬しているため、導光板を用いることなく軽量化を図ることができる。また、照明ブロック 80 を複数組み合わせ構成されているので、照明ブロック 80 の数（段）を増やせば、Y 方向への大型化を図ることができ、また、照明ブロック 80 に設けられる LED 30 の数を増やせば、X 方向への大型化を図ることができる。

[0025] 上述した実施例において、例えばユーザの指示に応じて全ての照明ブロック 80 からの光が点灯または消灯されるものとする。しかしながら、照明ブロック 80-1~4 のうち任意の 1~3 つの照明ブロックを個別に点灯または消灯されるようにしてもよい。例えば、室内が明るくユーザが高い照明輝度を要求していない場合は、ユーザの指示（例えば「一部点灯」の指示）に応じて、照明ブロック 80-1~4 のうち 1 つ（例えば 80-2 のみ）または 2 つ（例えば 80-2 及び 3 のみ）の明ブロックを点灯させ、残りを消灯させるようにしてもよい。部屋が暗い場合は、例えばユーザが「全点灯」を指示することで、照明ブロック 80-1~4 の全てを点灯させるようにしてもよい。

[0026] また、照明ブロック 80-1~4 のそれぞれを、例えば 2 つの LED 30 ごとに区分して 3 つの領域に分割し（図 2 の例では 3 つの領域に分割）、この領域毎に個別に点灯または消灯させてもよい。

[0027] 更にまた、点灯／消灯のみならず、照明ブロック 80-1~4 の全て或いはそれぞれに調光機能を持たせてもよく、ユーザの指示に応じて照明ブロック 80 の全て或いはそれぞれからの照明光の強度を調整するようにしてもよ

い。

実施例 2

[0028] 次に、本発明の実施例2について、図6を参照して説明する。図6は、本発明の実施例2における照明装置101の断面図である。実施例2の照明装置101に用いられる光源ブロック201においては、LED基板41は、実施例1と同様にベースシャーシ10に例えばネジ止めにより固定される。LED30は、LED基板41に、Z方向に突出するように多数取付けられており、光の出射方向は、Y方向と並行である。最左段の照明ブロック80-1及び、その次の段の照明ブロック80-2に設けられたLED30-1、LED30-2の光の出射方向は、実施例1と同様にY方向の+側である。次の段の照明ブロック80-3及び、その次の段の照明ブロック80-4に設けられたLED30-3、LED30-4の光の出射方向は、実施例1とは逆方向であるY方向の-側である。つまり、本実施例では、照明装置のY方向（光出射方向と平行な方向）の中心を基準にして、左右のLEDの光出射方向が照明装置のY方向中央を向くように互いに対向させているものである。

[0029] このLED30-1、LED30-2、LED30-3、LED30-4の配置は、X方向に同様に並べられる。LED基板41は、実施例1のLED基板40と同様に、反射率の高い白色基板を用いるとよい。また、LED基板41のLED30搭載面側を白色塗装などを施して反射率を高くしてもよい。これに代えて反射シートをLED基板40のLED30搭載面に設けてもよい。拡散板20に設けられている遮光パターン90も、LED30位置及びその光の出射方向に合わせてある。

[0030] なお、上記説明では、照明ブロック80が4段の場合について説明したが、6段の場合は、左側3段に配置されるLED30の光の出射方向をY方向+側、右側3段に配置されるLED30の光の出射方向をY方向-側とすればよい。照明ブロック80の数が奇数の場合は、中央の段のLED30の光の出射方向はどちらでもよい。

[0031] 拡散カバー 60、ケース 70 からなるハウジング 300 は、実施例 1 の照明装置 100 と同じであるため説明は省略する。

[0032] 上述した実施例 1 では、全ての LED 列からの光が左から右に出射されるため、最右側の照明ブロック 80-4 への光の供給量は、LED 30-1 ~ 4 列の光が積算されることにより照明ブロックの中で最も大きくなる。この結果、実施例 1 では、相対的に右側の照明ブロック (80-3, 4) からの光の輝度が左側の照明ブロック (80-1, 2) からの光の輝度よりも相対的に高く、照明装置の照射面側から見た輝度分布が左右非対称となって、照明光の明るさに偏りが生じる。一方、実施例 2 の構成によれば、左右の LED 列の光が照明装置の中央部に向けて出射されるため、照明装置の照射面側から見た輝度分布は、Y 方向の中央が最も明るく、かつ左右対称となる。すなわち、実施例 2 の構成によれば、照明装置において、より好ましい輝度分布を得ることができる。

[0033] 以上のように、実施例 2 の照明装置 101 においては、実施例 1 の照明装置 100 と同様に、拡散板 20 と LED 基板 41 の間の空気層にて光を伝搬しているため、導光板を用いることなく軽量化を図ることができる。また、照明ブロック 80 を複数組み合わせる構成されているので、照明ブロック 80 の数 (段) を増やせば、Y 方向への大型化を図ることができ、また、照明ブロック 80 に設けられる LED 30 の数を増やせば、X 方向への大型化を図ることができる。また、光源ブロック 201 の中心を含む XZ 平面に対して、LED 30 を対象に配置していることから、輝度むらも Y 方向の中心を基準に対象になるので、輝度むらが認識しにくいという効果もある。照明ブロック毎の光の制御は実施例 1 と同様に行えることは言うまでも無い。

実施例 3

[0034] 次に、本発明の実施例 3 について、図 7 を参照して説明する。図 7 は、本発明の実施例 3 における照明装置 102 の断面図である。実施例 3 の照明装置 102 に用いられる光源ブロック 202 においては、LED 基板 42 は、実施例 1 と同様にベースシャーシ 10 に例えばネジ止めにより固定される

。LED30は、LED基板42に、Z方向に突出するように多数取付けられており、光の出射方向は、Y方向と並行である。

[0035] 最左段の照明ブロック80-1及び、その次の段の照明ブロック80-2に設けられたLED30-1、LED30-2の光の出射方向は、実施例1とは逆方向のY方向の一侧である。次の段の照明ブロック80-3及び、その次の段の照明ブロック80-4に設けられたLED30-3、LED30-4の光の出射方向は、実施例1と同様にY方向の+側である。このLED30-1、LED30-2、LED30-3、LED30-4の配置は、X方向に同様に並べられる。すなわち、本実施例では、実施例2とは逆に、照明装置のY方向（光出射方向と平行な方向）の中心を基準にして、左右のLEDの光出射方向が照明装置の左右端部側（外側）を向くよう互いに逆向きにさせているものである。

[0036] LED基板42は、実施例1のLED基板40と同様に、反射率の高い白色基板を用いるとよい。また、LED基板42のLED30搭載面側を白色塗装などを施して反射率を高くしてもよい。これに代えて反射シートをLED基板40のLED30搭載面に設けてもよい。拡散板20に設けられている遮光パターン90も、LED30位置、光の出射方向に合わせてある。

[0037] かかる実施例3の構成によれば、実施例2と同様に照明装置の照射面側から見た輝度分布が左右対称となる。また本実施例ではLED列が2列中央に集中して配列されているために中央側のホットスポットの輝度が最も大きくなる、よって、この実施例3でも照明装置の中央側の輝度を高くすることができる。

[0038] なお、上記説明では、照明ブロック80が4段の場合について説明したが、6段の場合は、左側3段に配置されるLED30の光の出射方向をY方向一侧、右側3段に配置されるLED30の光の出射方向をY方向+側とすればよい。照明ブロック80の数が奇数の場合は、中央の段のLED30の光の出射方向はどちらでもよい。

[0039] 拡散カバー60、ケース70からなるハウジング300は、実施例1の照

明装置 100 と同じであるため説明は省略する。

[0040] 以上のように、実施例 3 の照明装置 102 においては、実施例 1 の照明装置 100 と同様に、拡散板 20 と LED 基板 42 の間の空気層にて光を伝搬しているため、導光板を用いることなく軽量化を図ることができる。また、照明ブロック 80 を複数組み合わせる構成されているので、照明ブロック 80 の数（段）を増やせば、Y 方向への大型化を図ることができ、また、照明ブロック 80 に設けられる LED 30 の数を増やせば、X 方向への大型化を図ることができる。また、光源ブロック 201 の中心を含む XZ 平面に対して、LED 30 を対象に配置していることから、輝度むらも Y 方向に対象になるので、実施例 2 と同様に、輝度むらが認識しにくいという効果もある。照明ブロック毎の光の制御は実施例 1 と同様に行えることは言うまでも無い。

実施例 4

[0041] 次に、本発明の実施例 4 について、図 8 及び 9 を参照して説明する。図 8 は、本発明の実施例 4 における照明装置 103 の断面図である。図 9 は、実施例 4 に係る照明装置 103 について、拡散板 20 を外した状態の光源ブロック 203 を Z 方向から見た平面図である。本実施例では、実施例 1～3 とは異なり、LED 30-1～4 に対して、それぞれ別の LED 基板 43-1～4 を用いている。

[0042] 実施例 4 の照明装置 103 に用いられる光源ブロック 203 においては、LED 基板 43 は、実施例 1 と同様にベースシャーシ 10 に例えばネジ止めにより固定される。最左段の照明ブロック 80-1 には LED 基板 43-1 が設けられ、LED 基板 43-1 には LED 30-1 が Z 方向に突出するように多数取り付けられている。同様に、その次の段の照明ブロック 80-2 には LED 基板 43-2 が設けられ、LED 基板 43-2 には LED 30-2 が Z 方向に突出するように多数取り付けられている。照明ブロック 80-3、照明ブロック 80-4 も同様である。LED 30 の光の出射方向は、実施例 1 と同様に全て Y 方向の + 側である。LED 30 から出射した光は、拡

散板 20 とベースシャーシ 10 との間の空間を反射、拡散しながら拡散板 20 から出射されつつ Y 方向に伝搬される。ベースシャーシ 10 の内側面は、実施例 1 と同様に、例えば白色塗装などを施して反射率を高くしている。また、ベースシャーシ 10 の底面（LED 基板 43 と対向する面）の内側全面に反射シートを敷き、この上に LED 基板 43-1~4 を配置してもよい。このとき、LED 基板 43-1~4 にも LED 搭載面をカバーするように反射シートを設けてもよいし、また白色塗装を施してもよい。

[0043] 拡散カバー 60、ケース 70 からなるハウジング 300 は、実施例 1 の照明装置 100 と同じであるため説明は省略する。

[0044] 上述した実施例 1~3 では、LED 30~1~4 列を全て 1 つの LED 基板 40 に実装したが、本実施例では、LED 30~1~4 の各列を、それぞれ、物理的に分割された LED 基板 43-1~4 に実装している。LED 基板 43-1~4 は、図 9 に示されるように X 方向を長手方向とした細長の長方形で、その幅（Y 方向寸法）は LED 30 の幅よりも若干大きい幅を有しており、実施例 1 の LED 基板 40 に比べて十分に小面積である。LED 基板 43 の各幅寸法は、例えば 1~10 cm 程度であるが、これに限られるものではない。このような LED 基板 43 を用いれば、LED 基板のコストと重量を低減でき、以って、照明装置のコスト及び重量を低減できる。

[0045] 以上のように、本実施例においては、拡散板 20 とベースシャーシ 10 の間の空気層にて光を伝搬しているため、導光板を用いることなく軽量化を図ることができる。また、照明ブロック 80 を複数組み合わせ構成されているので、照明ブロック 80 の数（段）を増やせば、Y 方向への大型化を図ることができる。また、照明ブロック 80 に設けられる LED 30 の数を増やせば、X 方向への大型化を図ることができる。さらには、LED 基板 43 の面積を小さくできるため、その分の軽量化を図ることができる。照明ブロック毎の光の制御は実施例 1 と同様に行えることは言うまでも無い。

実施例 5

[0046] 次に、本発明の実施例 5 について、図 10 及び図 11 を参照して説明する

。図10は、本発明の実施例5における照明装置104の断面図である。図11は、実施例5に係る照明装置104について、拡散板20を外した状態の光源ブロック204をZ方向から見た平面図である。

[0047] 実施例5の照明装置104に用いられる光源ブロック204においては、LED基板44は、実施例1と同様にベースシャーシ10に例えばネジ止めにより固定される。最左段の照明ブロック80-1と次の段の照明ブロック80-2に配置されるLED30-1、LED30-2は、LED基板44-1にZ方向に突出するように多数取り付けられている。照明ブロック80-3と次の段の照明ブロック80-4に配置されるLED30-3、LED30-4は、LED基板44-2にZ方向に突出するように多数取り付けられている。奇数ブロックのLED30-1、LED30-3の光の出射方向はY方向-側、偶数ブロックのLED30-2、LED30-4の光の出射方向はY方向+側としている。すなわち、本実施例では、互いに逆方向に光を出射する2列のLED列の背面を互に対向させて近接配置してLED列群を構成し、照明装置のY方向（光出射方向と平行な方向）の中心を基準にして、該LED列群を左右対称に配置したものである。各LED列群におけるLED列同士の間隔（LED30の背面間隔）は、LEDの幅寸法（Y方向寸法）の大よそ0.5倍～3倍程度とするが、これに限られるものではない。各LED列群に対して、それぞれ別のLED基板44-1及び44-2を使用する。各LED基板44-1、2は、実施例4と同様にX方向を長手方向とした細長のものを用いるものとする。ただし、1つのLED基板44に2列のLED列を搭載するため、LED基板44の幅寸法は実施例4のものよりも大きくしている。

[0048] LED30から出射した光は、実施例4と同様に、拡散板20とベースシャーシ10との間の空間を反射、拡散しながら拡散板20から出射されつつY方向に伝搬される。ベースシャーシ10の内側面は、実施例1と同様に、例えば白色塗装などを施して反射率を高くしている。また、ベースシャーシ10の底面（LED基板44と対向する面）の内側前面に反射シートを敷き

、この上にLED基板44-1~2を配置してもよい。このとき、LED基板44-1~2にもLED搭載面をカバーするように反射シートを設けてもよいし、また白色塗装を施してもよい。

[0049] 拡散カバー60、ケース70からなるハウジング300は、実施例1の照明装置100と同じであるため説明は省略する。

[0050] かかる実施例5の構成によれば、実施例2、3と同様に照明装置の照射面側から見た輝度分布が左右対称となる。またLED30-2及び30-3が互いに照明装置の中央を向いているので、この実施例5でも照明装置の中央側の輝度を高くすることができる。

[0051] 以上のように、本実施例においては、拡散板20とベースシャーシ10の間の空気層にて光を伝搬しているため、導光板を用いることなく軽量化を図ることができる。また、照明ブロック80を複数組み合わせ構成されているので、照明ブロック80の数（段）を増やせば、Y方向への大型化を図ることができる。また、照明ブロック80に設けられるLED30の数を増やせば、X方向への大型化を図ることができる。さらには、LED基板44の面積を小さくできるため、その分の軽量化を図ることができる。更には、実施例4と比べて、LED基板44の数を少なくすることができるため、LED基板44との配線やそのコネクタ（図示せず）を減らすことができるため、低コスト化を図ることができる。照明ブロック毎の光の制御は実施例1と同様に行えることは言うまでも無い。

実施例 6

[0052] 次に、本発明の実施例6について、図12~図14を参照して説明する。

図12は、本発明の実施例6における照明装置105の断面図である。図13は、実施例6に係る照明装置105について、拡散板20を外した状態の光源ブロック205をZ方向から見た平面図である。

[0053] 実施例6の照明装置105に用いられる光源ブロック205においては、LED基板45は、実施例1と同様にベースシャーシ10に例えばネジ止めにより固定される。最左段の照明ブロック80-1と次の段の照明ブロック

80-2に配置されるLED30-1、LED30-2は、LED基板45-1にZ方向に突出するように多数取り付けられている。照明ブロック80-3と次の段の照明ブロック80-4に配置されるLED30-3、LED30-4は、LED基板45-2にZ方向に突出するように多数取り付けられている。奇数ブロックのLED30-1、LED30-3の光の出射方向はY方向-側、偶数ブロックのLED30-2、LED30-4の光の出射方向はY方向+側としている。

[0054] 図に示すように、LED30-1、LED30-2は、Y方向においてほぼ同じ位置に交互に配置している。また、LED30-3、LED30-4においても、同様に、Y方向においてほぼ同じ位置に交互に配置している。

[0055] 実施例1～5では、1つのLED列に含まれる複数のLEDは、光出射方向が全て同じ向きであったが、本実施例では、X方向に隣接するLEDの光出射方向を互いに逆方向にしている。すなわち、Y方向+側に光を出射するLEDと、Y方向-側に光を出射するLEDとをX方向に沿って交互に配置したものである。この実施例では、各LED列に対して、それぞれ別のLED基板45-1及び45-2を使用する。LED基板44-1、2は、実施例4と同様にX方向を長手方向とした細長のものを用いるものとする。LED基板45-1及び45-2の幅寸法は、実施例4のものと略同じとする。

[0056] 本実施例における遮光パターン90の一例を図14に示す。図14に示すように、LED30の位置、光の出射方向に合わせて、LED30-1用の遮光パターン90-1と、LED30-2用の遮光パターン90-2を交互に配置している。すなわち、図示されるように、長い放射状の突起を有する側が交互に逆向きになっている

LED30から出射した光は、実施例4乃至実施例6と同様に、拡散板20とベースシャーシ10との間の空間を反射、拡散しながら拡散板20から出射されつつY方向に伝搬される。ベースシャーシ10の内側面は、実施例1と同様に、例えば白色塗装などを施して反射率を高くしている。また、ベースシャーシ10の底面(LED基板44と対向する面)の内側前面に反射

シートを敷き、この上にLED基板45-1~2を配置してもよい。このとき、LED基板45-1~2にもLED搭載面をカバーするように反射シートを設けてもよいし、また白色塗装を施してもよい。

[0057] 拡散カバー60、ケース70からなるハウジング300は、実施例1の照明装置100と同じであるため説明は省略する。

[0058] 以上のように、本実施例においては、拡散板20とベースシャーシ10の間の空気層にて光を伝搬しているため、導光板を用いることなく軽量化を図ることができる。また、照明ブロック80を複数組み合わせで構成されているので、照明ブロック80の数（段）を増やせば、Y方向への大型化を図ることができる。また、照明ブロック80に設けられるLED30の数を増やせば、X方向への大型化を図ることができる。さらには、実施例5と同様に、LED基板45の数を少なくすることができるため、LED基板45との配線やそのコネクタ（図示せず）を減らすことができるため、低コスト化を図ることができる。また、実施例5と比べて更にLED基板45の面積を小さくすることができるため、軽量化を図ることができる。照明ブロック毎の光の制御は実施例1と同様に行えることは言うまでも無い。

実施例 7

[0059] 次に、本発明の実施例7について、図15を参照して説明する。図15は、本発明の実施例7における照明装置106の断面図である。

[0060] 実施例7の照明装置106に用いられる光源ブロック206においては、LED基板46は、実施例1と同様にベースシャーシ10に例えばネジ止めにより固定される。最左段の照明ブロック80-1にはLED30-1が設けられ、LED基板46にLED30-1がZ方向に突出するように多数取り付けられている。照明ブロック80-2、照明ブロック80-3、照明ブロック80-4も同様である。LED30の光の出射方向は、実施例1と同様にY方向の+側である。このLED30-1、LED30-2、LED30-3、LED30-4の配置は、X方向に同様に並べられる。

[0061] そして本実施例では、LED基板46のLED30搭載面側に、ベースシ

シャーシ 10 の内面形状と相似の形状を有する反射シート 50 を配置している。すなわち、本実施例では、LED 基板 46 の LED 搭載面及びベースシャーシ 10 の傾斜された側面への反射機能を、1 つの反射シート 50 により共通して付加するようにしている。反射シート 50 の外形は、ベースシャーシ 10 の内面形状と略同じであり、LED 30 に対応する位置に孔が空いたシートである。反射シート外周部 50-1 は、折り曲げることにより、ベースシャーシ 10 の傾斜された側面の内面と略同形状となるようにしている。LED 30 が固定保持された LED 基板 46 をベースシャーシ 10 に取り付けた後に、両面テープなどで反射シート 50 を LED 基板 46、ベースシャーシ 10 に貼り付けて固定している。

[0062] LED 30 から出射した光は、拡散板 20 と反射シート 50 との間の空間を反射、拡散しながら拡散板 20 から出射されつつ Y 方向に伝搬される。外周部に漏れた光は反射シート外周部 50-1 により出射方向（Z 方向）に反射させている。反射シート 50 の反射率は、LED 基板 40 やベースシャーシ 10 の反射面に施された白塗装などの反射率よりも高いため、光の伝搬ロスを減らすことができる。すなわち、上記実施例 1 などの光源ブロック 200 と比べて輝度が高くできるため、LED 30 の間隔を大きくし、LED 30 の総数を減らしても、所定輝度を確保できる場合がある。この場合、減らした LED 30 分のコスト低減と、それに使用する電力分の省電力化を図ることができる。また、LED 30 の数はそのまま、LED 30 に印加する電圧を下げて、省電力化を図ってもよい。また、ベースシャーシ 10 の傾斜側面と LED 基板 46 の反射を共通化しているため、コストの低減にも有利である。

[0063] また、拡散板 20 と反射シート 50 の間の空気層にて光を伝搬しているため、導光板を用いることなく軽量化を図ることができる。また、照明ブロック 80 を複数組み合わせ構成されているので、照明ブロック 80 の数（段）を増やせば、Y 方向への大型化を図ることができ、また、照明ブロック 80 に設けられる LED 30 の数を増やせば、X 方向への大型化を図ることが

できる。さらには、LED基板46については、安価な汎用の基板を用いることが出来る。また、白塗装など施す必要もない。また、ベースシャーシ10の内面については、反射率を向上させる白塗装などの処理を省略することが可能となる。

[0064] なお、上記実施例においては、ベースシャーシ10の外周部にも、反射シート50を延長して反射シート外周部50-1を設けているが、平面部(LED基板46部)のみを反射シート50で覆う形状とし、外周部はベースシャーシ10の内側面自身の反射を利用してもよい。照明ブロック毎の光の制御は実施例1と同様に行えることは言うまでも無い。

実施例 8

[0065] 次に、本発明の実施例8について、図16を参照して説明する。図16は、本発明の実施例8における照明装置107の断面図である。既に説明した図1乃至図15に示された同一の符号を付された要素と同一の作用または機能を有する要素については説明を省略する。

[0066] 実施例8の照明装置107においては、ケース71、拡散カバー61からなるハウジング301の内部に、2つの光源ブロック200-1、200-2を配置したものである。2つの光源ブロック200-1、200-2として、本例では実施例1のものをを用いている。本実施例によれば、1つのハウジング301に、2つの光源ブロック200を配置することにより、略2倍の大きさの照明装置107とすることができる。

[0067] 以上のように、ハウジング301内に複数の光源ブロック200を配置することにより、容易に大型化に対応することができる。また、光源ブロック200を3個以上配置すると、より大型の照明装置とすることができることは言うまでもない。

[0068] なお、上記実施例においては、実施例1の光源ブロック200を複数配置した場合について説明したが、これに限定されるものではなく、他の実施例に用いた光源ブロック201乃至光源ブロック206を複数あるいは組み合わせて配置してもよい。実施例1乃至実施例7のいずれかの光源ブロックを

用いれば、上記実施例 1 ～ 7 のいずれかと同様な効果が得られることは言うまでもない。

実施例 9

[0069] 次に、本発明の実施例 9 について、図 17 を参照して説明する。図 17 は、本発明の実施例 9 における照明装置 108 の断面図である。実施例 9 の照明装置 108 に用いられる光源ブロック 207 においては、図 1 の光源ブロック 200 に対して遮光パターン 90 を省略したものである。よって、光源ブロック 207 の構成、機能についての詳細説明は省略する。

[0070] 実施例 9 の照明装置 108 は、例えば天井に埋め込む場合など、照明装置用の厚さ方向（Z 方向）のスペースを大きく確保できる場所に設置する場合に用いることができる照明装置である。図 16 に示すように、ケース 72 の Z 方向を大きくし、拡散板 20 と拡散カバー 62 との距離 H2 を大きくしている。この距離 H2 は図 3 の H1 よりも大きく、例えば、光源ブロックの厚さ（ベースシャーシ 10 の背面から拡散板 20 の光射面までの距離）の 2 倍～5 倍程度とする。しかしながら、これに限られるものではない。距離 H2 を大きくしたことにより、拡散板 20 部で大きな輝度むらがあっても、拡散カバー 62 部では均一化されるため、上気したように遮光パターン 90 を省略することができる。これにより、拡散板 20 に遮光パターン 90 を印刷する工程を省くことができるため、低コスト化を図ることができる。

[0071] なお、上記実施例においては、実施例 1 の光源ブロック 200 の遮光パターン省略した場合について説明したが、これに限定されるものではなく、他の実施例に用いた光源ブロック 201 乃至光源ブロック 206 のいずれかの、遮光パターンを省略したものを配置してもよい。実施例 1 ～ 7 のいずれかの光源ブロックを用いた照明装置であれば、上記実施例 1 ～ 7 のいずれかと同様な効果が得られることは言うまでもない。

実施例 10

[0072] 次に、本発明の実施例 10 について、図 18 及び図 19 を参照して説明する。図 18 は、本発明の実施例 10 における照明装置 109 の断面図である。

図19は、実施例10に係る照明装置109について、拡散板20を外した状態の光源ブロック208をZ方向から見た平面図である。

[0073] 上記実施例1～9では、ベースシャーシ10はZ方向に開口を向いた、箱形状、桁形状あるいはトレイ形状を有しているものとしたが、本実施例のベースシャーシ11は平板状としている。ベースシャーシ11の照射方向側の面には、照射方向側に開口を向けた、箱形状、桁形状あるいはトレイ形状に形成された反射シート51が載置されている。反射シート51は、例えば白色の樹脂材料により構成されている。すなわち、本実施例では、実施例1～9とは異なり、光源ブロック208の筐体を金属製のベースシャーシではなく、例えば樹脂製の反射シート51で構成しているものである。

[0074] 拡散板20は、図示されるように、反射シート51の開口を覆うように配置されており、拡散板20の角部4箇所において、ネジ96により反射シート51とともにベースシャーシ11にネジ止めされ固定される。反射シート51の底面には、LEDが実装された2つのLED基板46-1、46-2が例えば別のネジ或いは接着剤等により取付けられている。また反射シート51の底面と拡散板20との間には筒状のスペーサ95が設けられており、この筒状スペーサ95を介して拡散板20と反射シート51がネジ96によりベースシャーシ11に固定される。すなわち、ネジ96は、拡散板20の孔、筒状スペーサ95、反射シート51の孔を通して、ベースシャーシ11に設けられたネジ孔にねじ込みされる。これによって、反射シート51の底面と拡散板20との間に、筒状スペーサ95の高さと同じ距離の空間を保つようにしている。

[0075] また、図示のようにLED基板は2つの基板46-1及び46-2で構成されており、これらは反射シート51の底面を介して例えばネジによりベースシャーシ11に固定される。ここで、LED基板46-1及び46-2の合計面積は、図19に示されるように反射シート51の底面の面積よりも小さくされており、反射シート51の底面の、LED基板46-1及び46-2の外側の領域でネジ95による拡散板20及び反射シート51のベースシ

ャーシ 11 へのネジ止め及び固定が為されている。本実施例では、LED 基板 46-1 及び 46-2 のそれぞれに 2 つの LED 列が実装されており、各 LED 列における LED の光放出方向は、全て同じ向きとしている。しかしながら、図 11 や図 13 に示された LED の配置も適用できることは言うまでも無い。

[0076] このような本実施例の構成によれば、光源ブロック 208 の筐体を樹脂製の反射シート 51 で構成しているため、光源ブロック 208 及びこれを用いた照明装置を軽量化することができる。本実施例では、反射シート 51 は白色の材料としたが、内面が光を反射できる構成であれば、どのような形態であってもよい。例えば、内面のみ白色塗装を施したものであってもよい。

実施例 11

[0077] 次に、本発明の実施例 11 について、図 20 及び図 21 を参照して説明する。図 20 は、本実施例に係る LED 列の回路構成又は接続構成の一例を示している。

[0078] 図 20 において、LED 基板（ここでは図示せず）上には、複数の（図 20 では 6 個）LED 30 が物理的に一列に配列された LED 列が 4 列実装されている。図 20 では、各 LED 列を符号 35-1 ~ 35-4 で示している。ここで、1 つの LED 列 35 における LED（図 20 では 6 個）の全てを直列接続すると、そのうちの 1 つでも故障等により断線状態になると、全ての LED への電流の供給が遮断されてしまう。すなわち、この場合は、LED 列のうち 1 つの LED が断線状態になると、全ての LED を点灯させることができなくなる。

[0079] そこで本実施例では、LED 列 35-1 ~ 4 のそれぞれについて、先頭（端）から $2n-1$ 番目（ここで n は 1 以上の整数）の LED 30 を直列接続して第 1 の LED 直列回路 36-1 ~ 4 を構成し、 $2n$ 番目の LED 30 を直列接続して第 1 の LED 直列回路 36-1 ~ 4 とは別の第 2 の LED 直列回路 37-1 ~ 4 を構成した。そして、第 1 の LED 直列回路 36-1 ~ 4 と第 2 の LED 直列回路 37-1 ~ 4 とを並列接続している。換言すれば、

本実施例は、第1のLED直列回路36-1~4と第2のLED直列回路37-1~4とを並列接続し、第1のLED直列回路36-1~4が有するLED30と、第2のLED直列回路37-1~4が有するLED3とを、交互に一行に配置してLED列35を構成したものである。

[0080] このように構成すれば、例えばLED列35-1が有する複数のLED30のうち、例えば第1のLED直列回路36-1に属するLED30のうち一つが故障等により断線状態になっても、第2のLED直列回路37には電流を供給することができるため、LED列における全てのLEDが消灯することを回避することができる。また、第1のLED直列回路36が有するLED30と、第2のLED直列回路37が有するLED30とを交互に配置しているため、仮に第1のLED直列回路36のLED30が故障等により消灯したとしても、残りのLED（すなわち第2のLED直列回路37が有するLED30）の点灯による空間的な発光分布の偏りを低減することができる。

[0081] 図21は、本実施例に係るLED列の回路構成又は接続構成の他の例を示している。この例は、第1のLED直列回路36-1aが有するLEDと第2のLED直列回路37-1aが有するLEDとを交互に一行に配置して構成した第1のLED列35-1aと、第1のLED直列回路36-1bが有するLEDと第2のLED直列回路37-1bが有するLEDとを交互に一行に配置して構成した第2のLED列35-1bとを、LEDの配列方向に沿って並べて配置して、より多くのLEDを有するLED列350-1を構成したものである。他のLED列350-2~4も同様な構成を有している。LEDの個数は、図示のものに限られるものではない。

[0082] この例も図20の例と同様に、第1のLED直列回路36-1aと第2のLED直列回路37-1aとは並列接続されており、第1のLED直列回路36-1bと第2のLED直列回路37-1bも並列接続されている。第1のLED列35-1aを構成する2つのLED直列回路（36-1a及び36-1b）と、第2のLED列35-1bを構成する2つのLED直列回路

(37-1a及び37-1b)もまた、並列接続されている。すなわち、この例では、LED列350-1は、4つのLED直列回路(36-1a、36-1b、37-1a及び37-1b)を備えている。

[0083] また、図21のLED列350-1において、「×」マーク33は、LEDが実装される配線パターンが形成されているが、実際にはLEDが実装されていない箇所を示している。すなわち、この例は、第2のLED直列回路37-1a、37-1bの全てのLEDを実装しない構成としている。

[0084] かかる構成によれば、用途に応じてLEDの実装個数を調整することができる。例えば、広い面積の領域を高輝度に照明する用途に当該照明装置を使用する場合は、第1のLED直列回路及び第2のLED直列回路の全てにLEDを実装或いは接続し、高輝度を必要としない用途に当該照明装置を使用する場合は、第1のLED直列回路または第2のLED直列回路のいずれかについて、LEDを実装又は接続しないようにする。すなわち、この例の構成によれば、用途に応じてLEDの実装個数を調整できるので、用途別に異なる照明装置を設計・製造する工程が低減され、照明装置のコストを大幅に削減することができる。また第1のLED直列回路が有するLEDと第2のLED直列回路が有するLEDとが交互に配置されているので、第1又は第2のLED直列回路のいずれかにLEDを実装又は接続しない場合でも、照明光の空間的な輝度分布の均一性を維持することが可能となる。

[0085] このように、実施例11の構成によれば、LED列の中の一つのLEDが故障した場合でも照明光の照射することができるとともに、そのときの照明光の空間的な輝度分布の均一性を維持することが可能となる。更に、LEDの個数を調整することが容易となり、またLED個数を減少させた場合(つまり第1または第2のLED直列回路のいずれかにLEDを実装又は接続しない場合)でも、照明光の空間的な輝度分布の均一性を維持することが可能となる。

[0086] 本実施例は、図20または図21のようなLEDの配列に限らず、例えば図11や図13のLED配列にも適用可能であることは言うまでも無い。当

然、実施例 1 ～ 10 の各構成を本実施例に適宜適用することも可能である。

実施例 12

[0087] 次に、本発明の実施例 12 について、図 22 (a) 及び (b) を参照して説明する。図 22 (a) は、拡散板 21 の YZ 平面の断面を示し、図 22 (b) は、YZ 平面の断面を示している。

[0088] 図 3 に示された実施例 1 に係る拡散板 20 は、その LED 30 側の面に、YZ 平面の断面が三角形状の凸部及び凹部（プリズム）が Y 方向に延びて形成されているが、本実施例に係る拡散板 21 では X 方向に延びて形成されている。すなわち、本実施例に係る拡散板 21 は、その LED 30（Z 方向上）側の面（光入射面）に三角形状の凸部及び凹部（プリズム）を有しており、そのプリズムは、X 方向、すなわち LED の光放出方向と平行な方向に複数配列されており、かつ Y 方向、すなわち LED の光放出方向と直交する方向に延びて形成されている。

[0089] かかる構成によれば、拡散板 21 に入射された光は、プリズムの延伸方向（X 方向）に沿ってプリズムの凹部で反射されながら伝播されるため、LED 列における LED 相互間の部分にも光を十分に供給することができる。このため、本実施例によれば、LED 相互間における相対的な輝度低下を抑制することができる。また、プリズムの LED 側の面に入射される光は、図 3 の拡散板 20 のプリズムの各面に入射される光に比べて入射角が小さくなる。このため、拡散板 21 のプリズムの LED 側の面に入射する光のうち、当該 LED 側の面から拡散板 21 の内部に入射される光の方が、当該 LED 側の面によって全反射される光よりも多くなる。この拡散板 21 の内部に入射された光は、拡散板 21 の内部を拡散及び反射しながら Y 方向に伝播或いは導光される。よって、本実施例によれば、図 3 の拡散板 20 に比べて、より照明ブロック先端まで光が伝播し易くなり、1 つの照明ブロックにおける Y 方向の輝度むらをより低減することが可能となる。

[0090] なお、上記実施例 1 乃至実施例 12 の照明装置においては、ケース 70（71、72）を照明装置用に配置しているが、拡散板 20 または 21 と所定

距離H1（H2）離れた位置に拡散カバー60（61、62）が配置できればよい、建物など別の構造物の一部を用いて拡散カバー60（61、62）を固定保持してもよい。

[0091] 上述した各実施例は、必要に応じて任意に組み合わせることが可能である。また各実施例において、白色LEDに代えてRGBの3原色のLEDを用い、ユーザの指示により全体の照明光、又は照明ブロック毎に照射光の色合いを調節できるようにしてもよい。

符号の説明

[0092] 10 ベースシャーシ
20、21 拡散板
30 LED
35、350 LED列
36 第1のLED直列回路
37 第2のLED直列回路
40、41、42、43、44、45、46 LED基板
50 反射シート
60、61、62 拡散カバー
70、71、72 ケース
95 筒状スペーサ
100、101、102、103、104、105、106、107、108 照明装置
200、201、202、203、204、205、206 光源ブロック
300、301、302ハウジング

請求の範囲

- [請求項1] 光源としてのＬＥＤからの光を照明光として照射する照明装置であって、
- 前記照明光の照射方向に開口を設けたベースシャーシと、
- 該ベースシャーシに取り付けられた、前記ＬＥＤが搭載されるＬＥＤ基板と、
- 上記ベースシャーシの開口部に、前記ＬＥＤ基板に対して所定距離離されて配置された、前記ＬＥＤからの光、及び前記ＬＥＤ基板及び／または前記ベースシャーシで反射された光を拡散するための拡散板と、
- 前記拡散板と所定距離離されて配置された、前記拡散板からの光を更に拡散するための、前記照明装置の外装としての拡散カバーと、備え、
- 前記ＬＥＤは、前記照射方向と直交する方向であって、前記ＬＥＤ基板と平行な方向に光を出射するように前記ＬＥＤ基板に取付けられており、前記拡散板は、前記ＬＥＤの光出射方向と平行な方向に光を伝播或いは導光する機能を有することを特徴とする照明装置。
- [請求項2] 請求項１に記載の照明装置において、前記ＬＥＤ基板のＬＥＤ搭載面及び／または前記ベースシャーシの内面に、光を反射するための白色塗装又は反射シートが設けられることを特徴とする照明装置。
- [請求項3] 請求項１に記載の照明装置において、前記ＬＥＤは、サイドビュー型のＬＥＤであり、白色、昼光色、または電球色の光を放出することを特徴とする照明装置。
- [請求項4] 請求項１に記載の照明装置において、前記拡散板は、前記ＬＥＤ側の面に、前記ＬＥＤの光出射方向に延びる断面が三角形状の凹凸が形成されており、該三角形状の凹凸により、前記ＬＥＤの光出射方向と平行な方向に光を伝播或いは導光することを特徴とする照明装置。
- [請求項5] 請求項１に記載の照明装置において、前記拡散板は、前記ＬＥＤ側

の面に、前記ＬＥＤの光出射方向と直交する方向に延びる断面が三角形形状の凹凸が形成されており、該三角形形状の凹凸により、前記ＬＥＤの光出射方向と平行な方向と直交する方向に光を伝播或いは導光することを特徴とする照明装置。

[請求項6] 請求項１に記載の照明装置において、前記拡散板の前記ＬＥＤと対応する位置に、光の透過量遮光パターンが設けられ、該遮光パターンは、白色のインク又は白色に黒色又は青色インクを混入したインクを前記拡散板に印刷することにより形成されることを特徴とする照明装置。

[請求項7] 請求項１に記載の照明装置において、遮光パターンが印刷されたフィルムを、該遮光パターンが前記ＬＥＤと位置的に対応するように、前記拡散板に貼り付けたことを特徴とする照明装置。

[請求項8] 請求項６に記載の照明装置において、前記遮光パターンは、前記ＬＥＤの光出射方向側に延びる放射状の突起を有することを特徴とする照明装置。

[請求項9] 請求項１に記載の照明装置において、前記ＬＥＤの光出射方向と直交する方向に複数の前記ＬＥＤが配列されたＬＥＤ列を有し、該ＬＥＤ列が、前記ＬＥＤの光出射方向に沿って複数配列されていることを特徴とする照明装置。

[請求項10] 請求項９に記載の照明装置において、前記各ＬＥＤ列における各ＬＥＤの光出射方向が同じであることを特徴とする照明装置。

[請求項11] 請求項９に記載の照明装置において、該照明装置の前記ＬＥＤの光出射方向の中心を基準として、一方の側のＬＥＤ列におけるＬＥＤの光出射方向と、他方の側ＬＥＤ列におけるＬＥＤの光出射方向が互いに対向していることを特徴とする照明装置。

[請求項12] 請求項９に記載の照明装置において、該照明装置の前記ＬＥＤの光出射方向の中心を基準として、一方の側のＬＥＤ列におけるＬＥＤの光出射方向と、他方の側ＬＥＤ列におけるＬＥＤの光出射方向が互い

に逆方向であることを特徴とする照明装置。

[請求項13] 請求項9に記載の照明装置において、2つのLED列の背面を互いに対向して配置することによりLED列群を構成し、該LED列群を、前記照明装置の前記LEDの光出射方向の中心を基準として対称配置したことを特徴とする照明装置。

[請求項14] 請求項9に記載の照明装置において、前記各LED列における隣接するLEDの光出射方向が互いに逆方向であることを特徴とする照明装置。

[請求項15] 請求項1に記載の照明装置において、前記ベースシャーシの内面形状と相似の形状を有する反射シートが前記LED基板上及び前記ベースシャーシの内面に設けられることを特徴とする照明装置。

[請求項16] 請求項9に記載の照明装置において、前記LED列における $2n-1$ 番目のLEDが第1のLED直列回路に直列接続されており、 $2n$ 番目のLEDが第2のLED直列回路に直列接続されており、前記第1のLED直列回路と前記第2のLED直列回路が並列接続されていることを特徴とする照明装置。

[請求項17] 請求項1に記載の照明装置において、更に、前記拡散カバーとともに前記照明装置の外装を構成するケースを備え、前記ベースシャーシ、前記LED基板、前記拡散板を含む光源ユニットが、複数個、前記拡散カバーと前記ケースで構成される外装内に収納されることを特徴とする照明装置。

[請求項18] 請求項1に記載の照明装置において、前記拡散板の光出射面から前記拡散カバーの光入射面までの距離が、前記ベースシャーシの背面から前記拡散板の光射面までの距離の0.5倍～5倍であることを特徴とする照明装置。

[請求項19] 光源としてのLEDからの光を照明光として照射する照明装置であって、

平板状のベースシャーシと、

前記ベースシャーシに取付けられ、前記照明光の照射方向に開口を向いた、箱形状、柵形状あるいはトレイ形状に形成された反射シートと、

該反射シートの底面側に取り付けられた、前記ＬＥＤが搭載されるＬＥＤ基板と、

上記反射シートの開口部に、前記ＬＥＤ基板に対して所定距離離されて配置された、前記ＬＥＤからの光、及び前記ＬＥＤ基板及び／または前記反射シートで反射された光を拡散するための拡散板と、

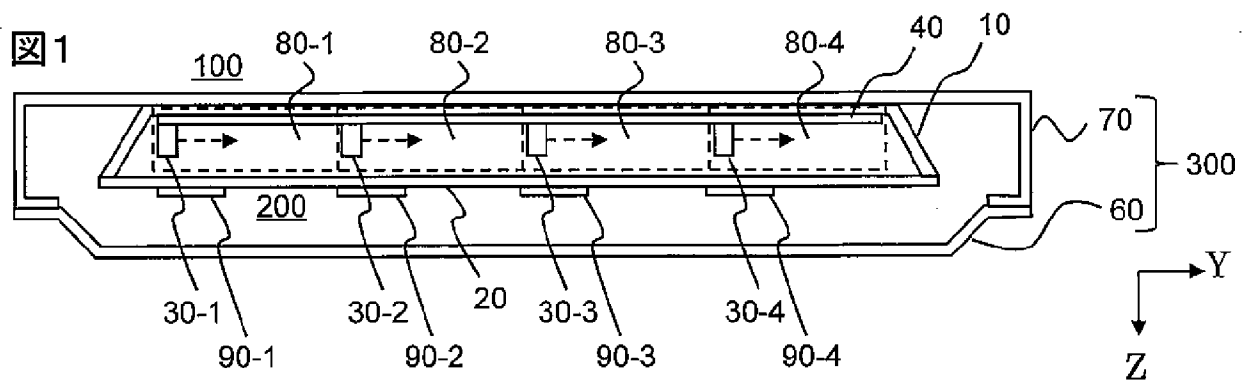
前記拡散板と所定距離離されて配置された、前記拡散板からの光を更に拡散するための、前記照明装置の外装としての拡散カバーと、備え、

前記ＬＥＤは、前記照射方向と直交する方向であって、前記ＬＥＤ基板と平行な方向に光を出射するように前記ＬＥＤ基板に取付けられており、前記拡散板は、前記ＬＥＤの光出射方向と平行な方向に光を伝播或いは導光する機能を有することを特徴とする照明装置。

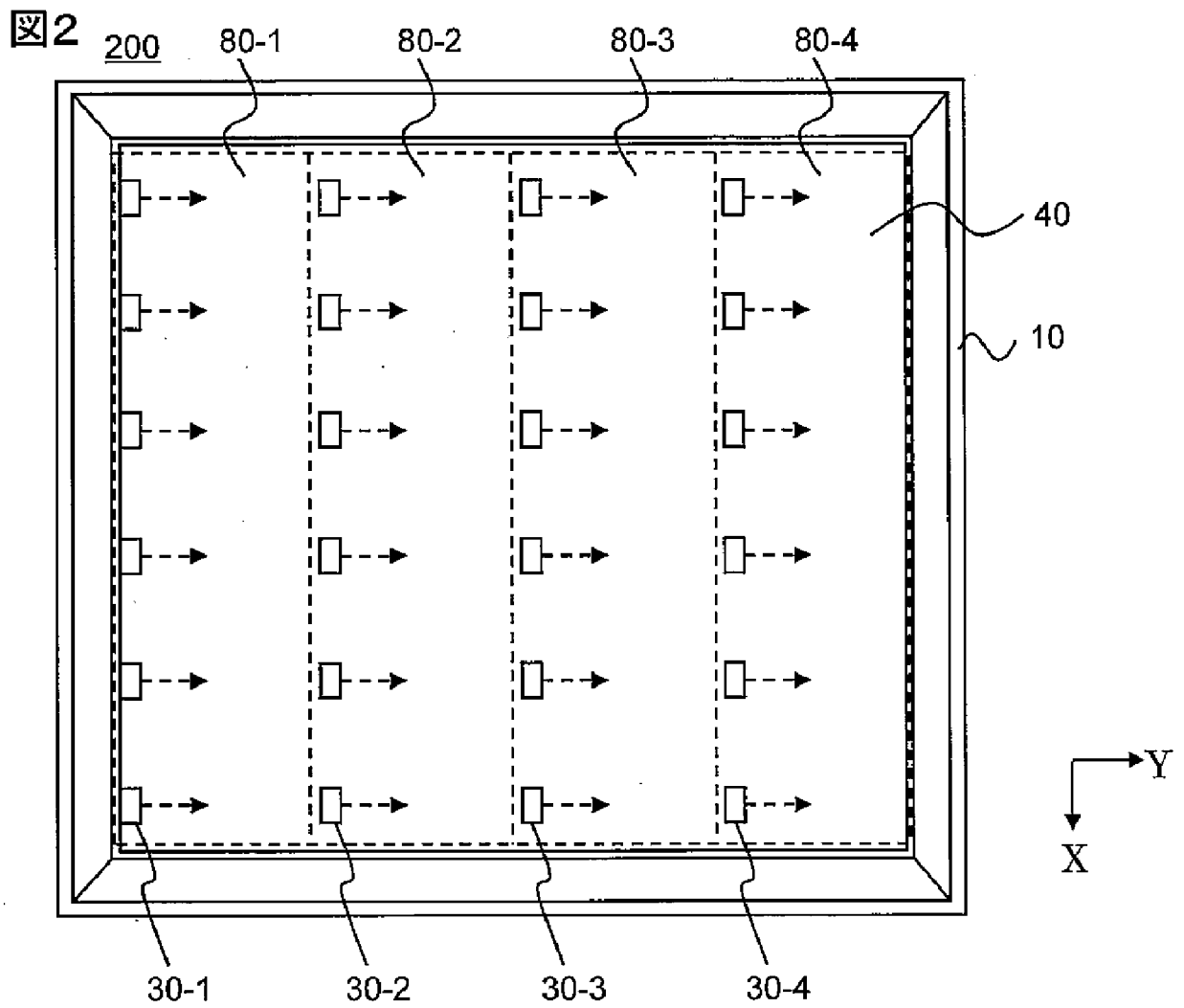
[請求項20]

請求項19に記載の照明装置において、前記反射シートの底面と前記拡散板との間に円筒状のスペーサが設けられ、該円筒状スペーサを介して、前記反射シートと前記拡散板が前記ベースシャーシにネジ止めされて固定されることを特徴とする照明装置。

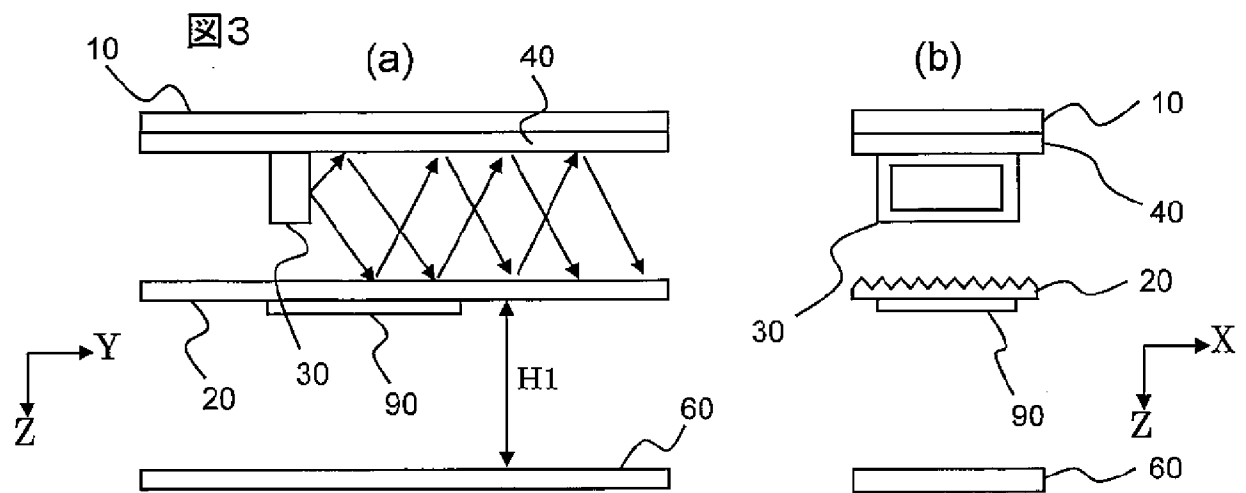
[図1]



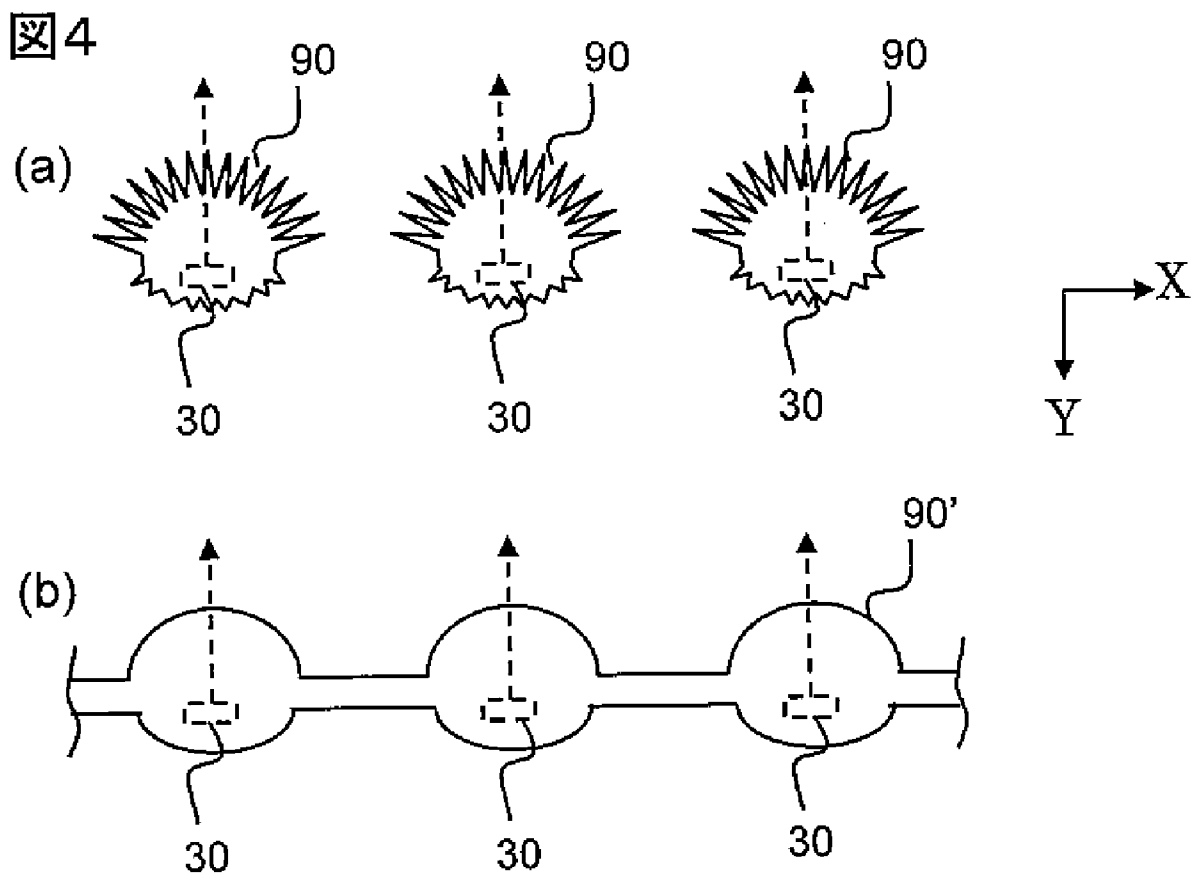
[図2]



[図3]

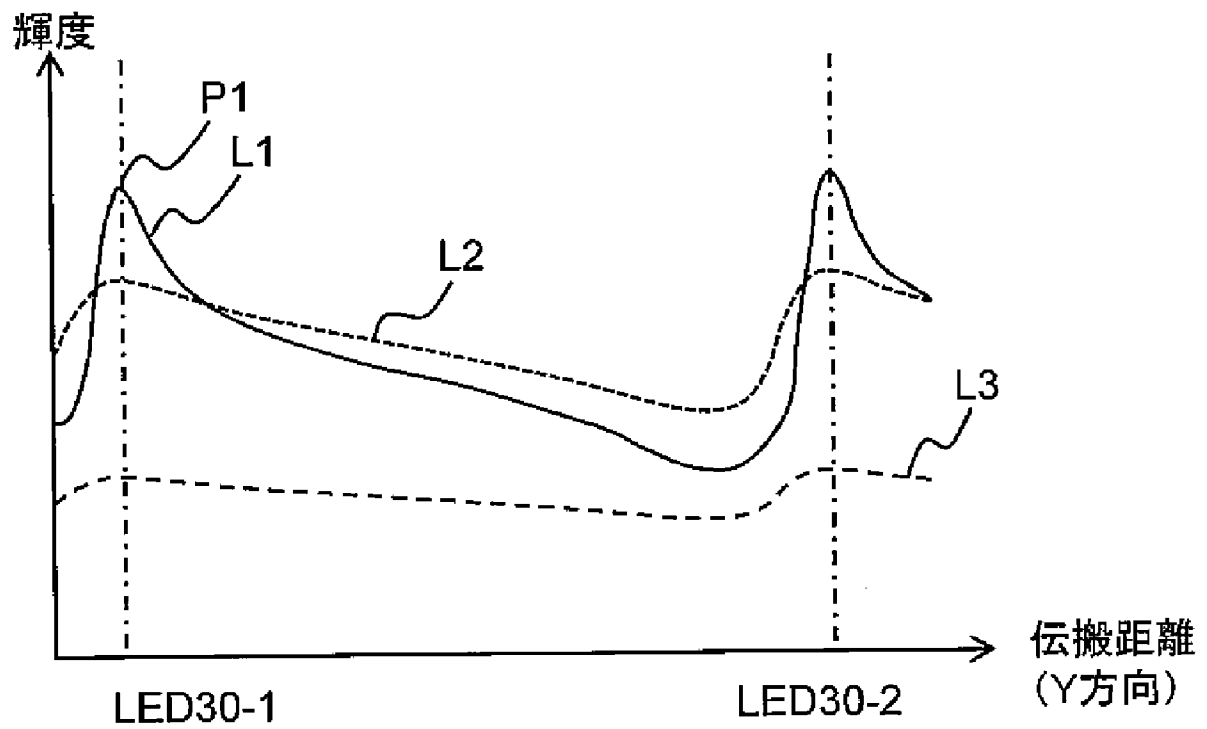


[図4]



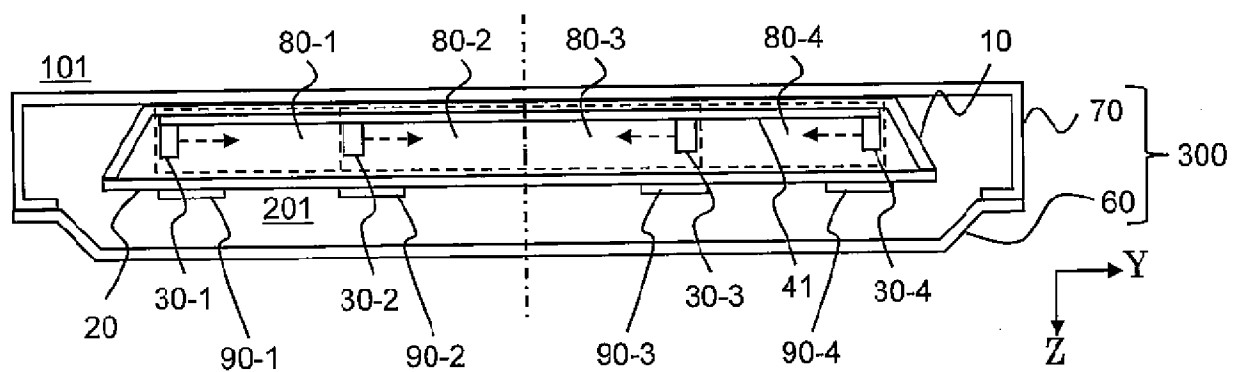
[図5]

図5



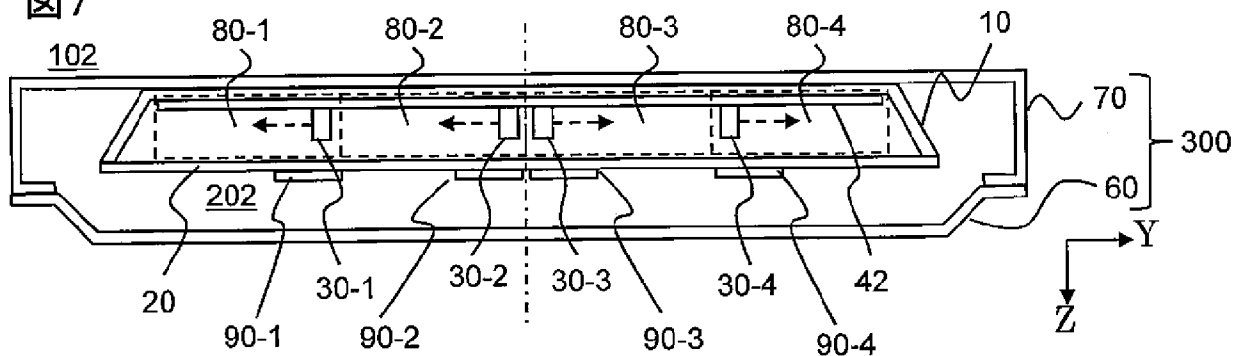
[図6]

図6

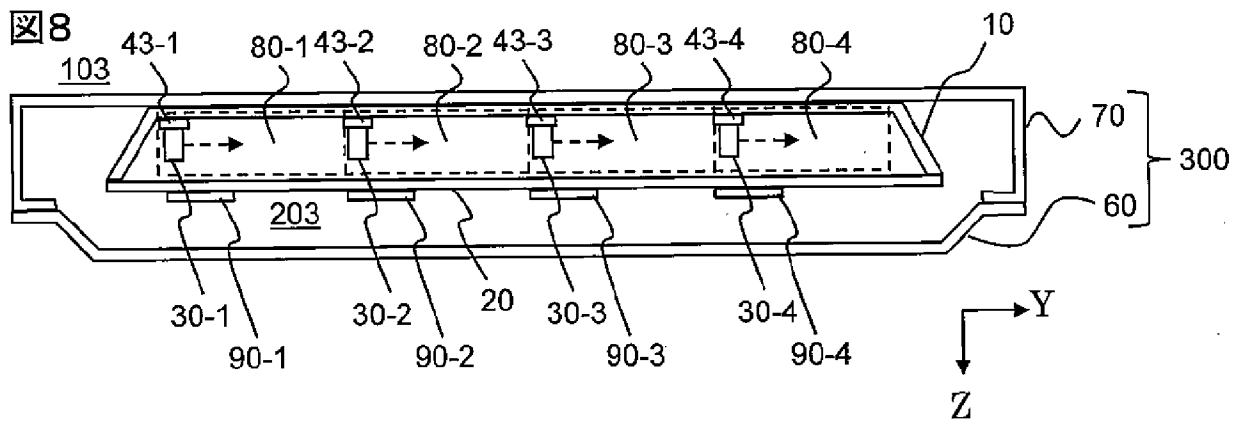


[図7]

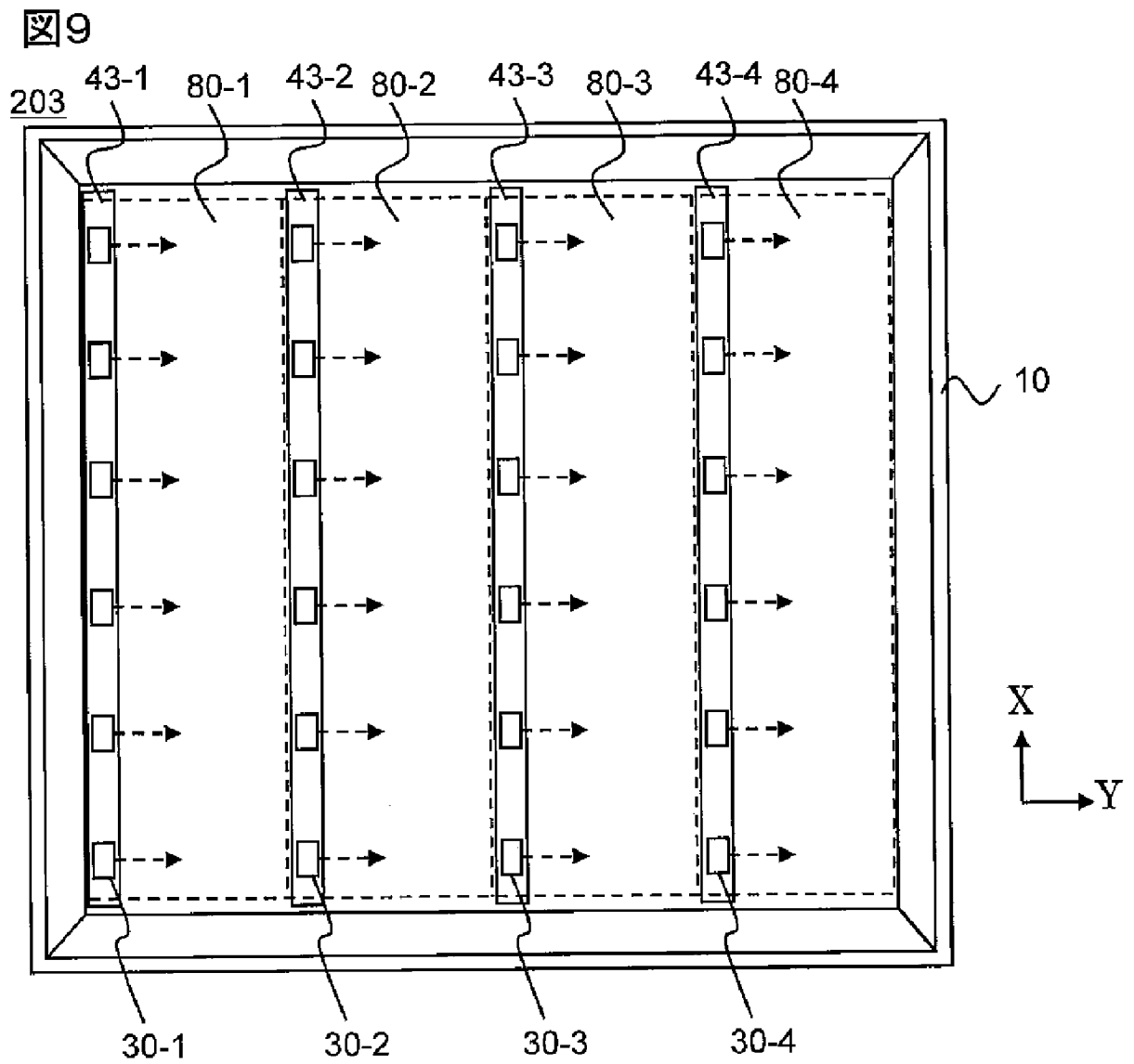
図7



[図8]

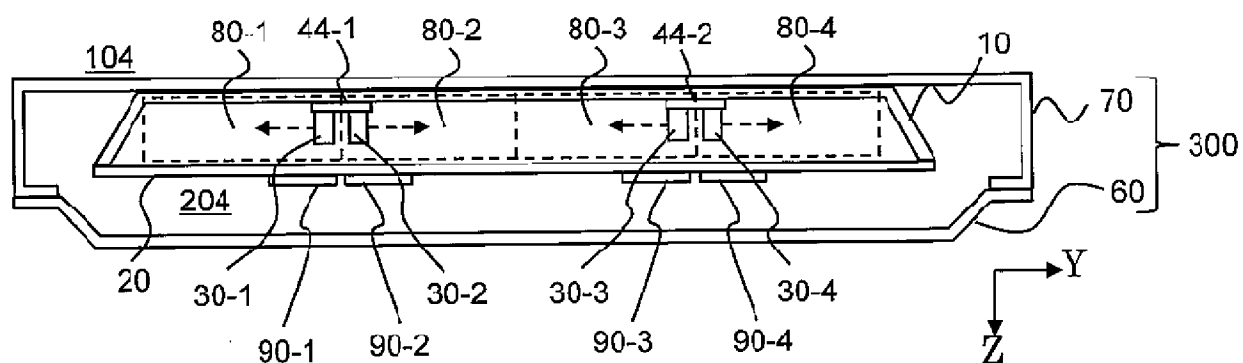


[図9]



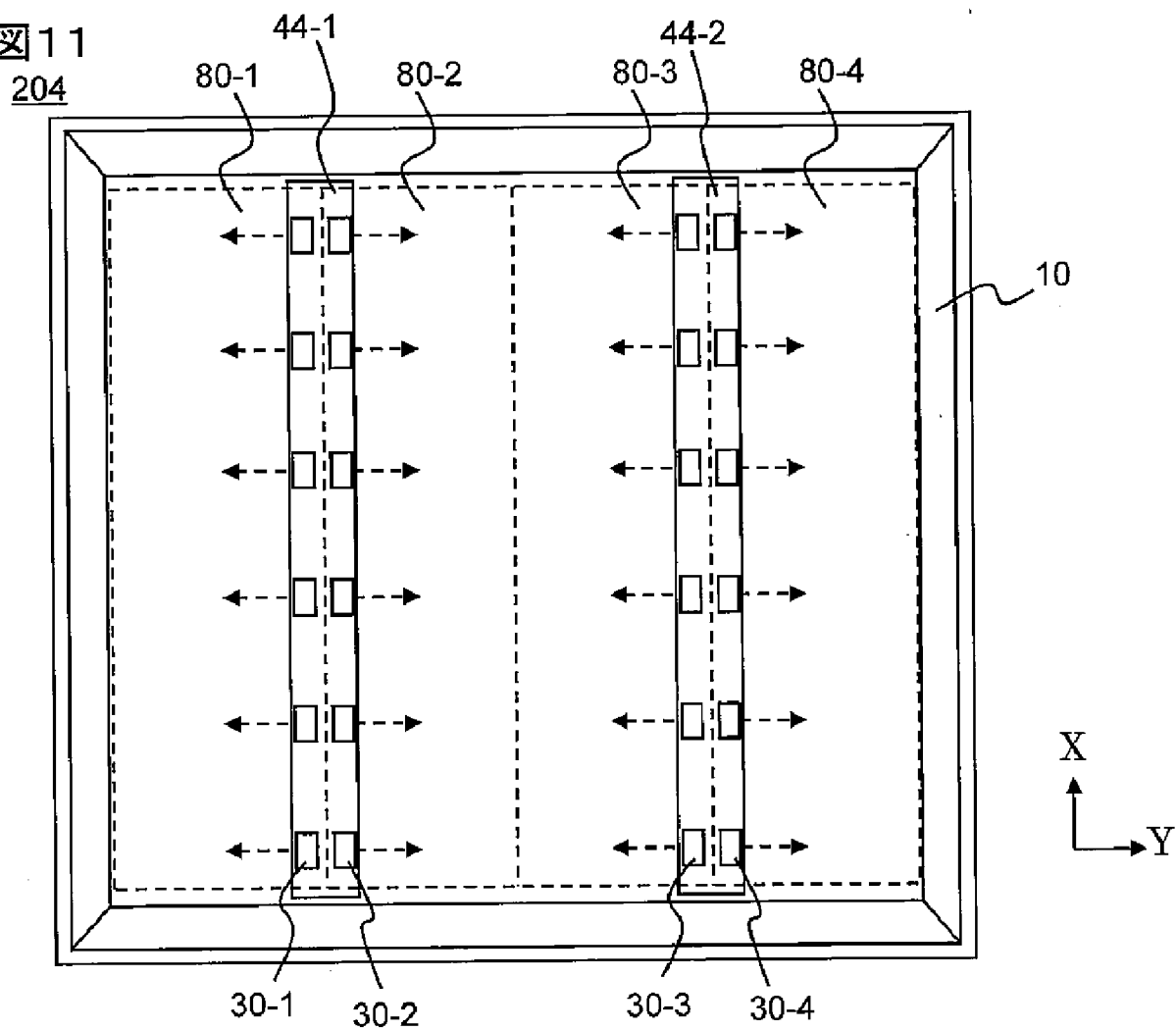
[図10]

図10



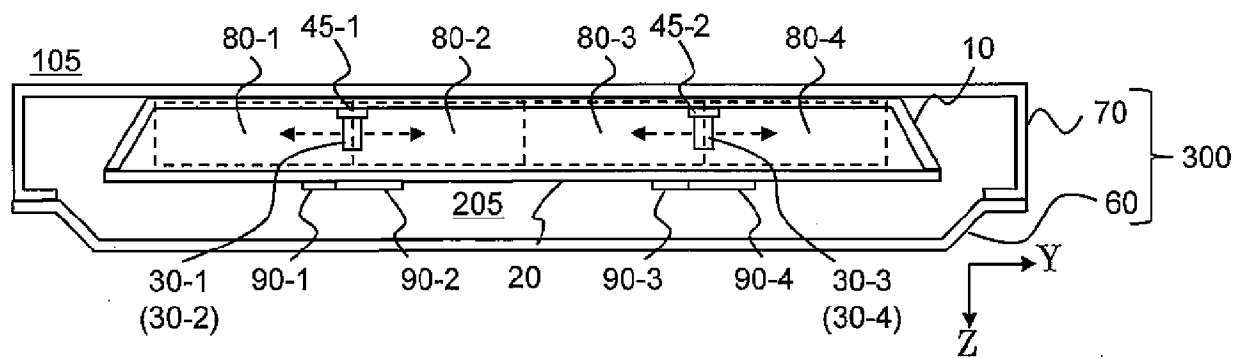
[図11]

図11



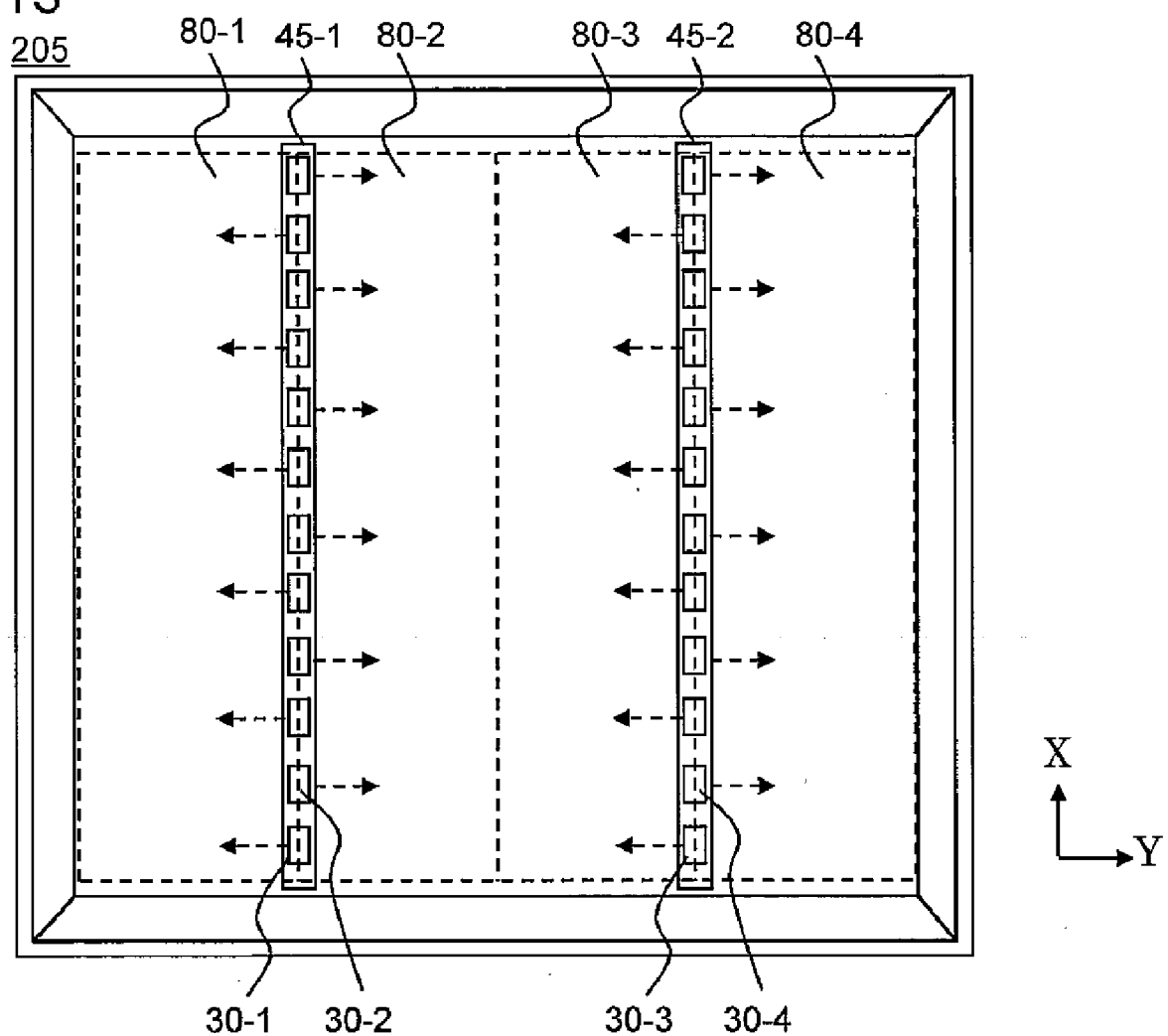
[図12]

図12



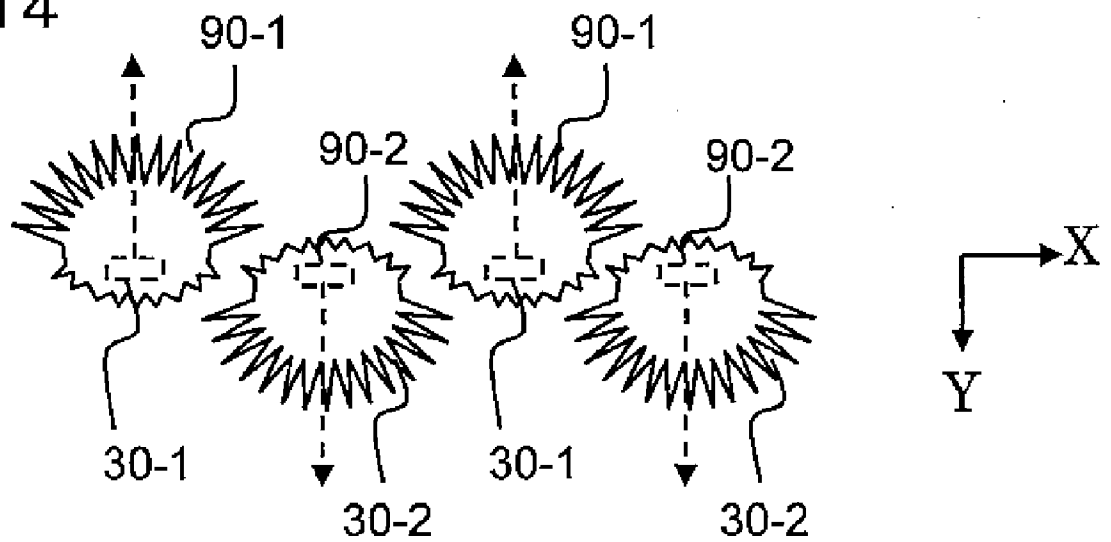
[図13]

図13

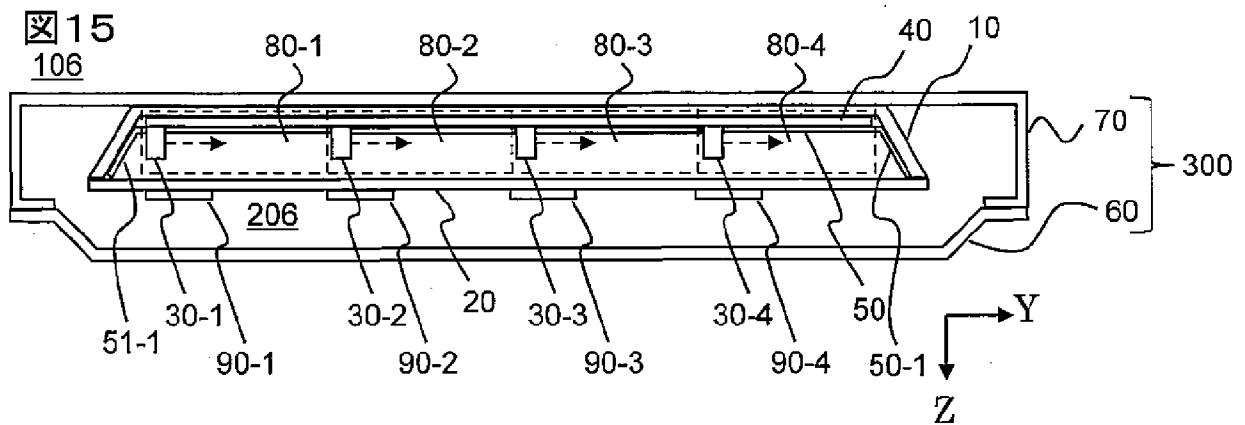


[図14]

図14

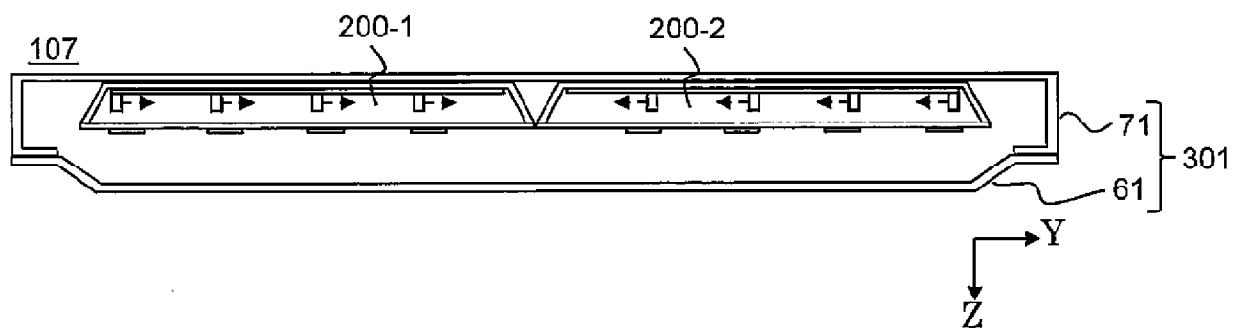


[図15]

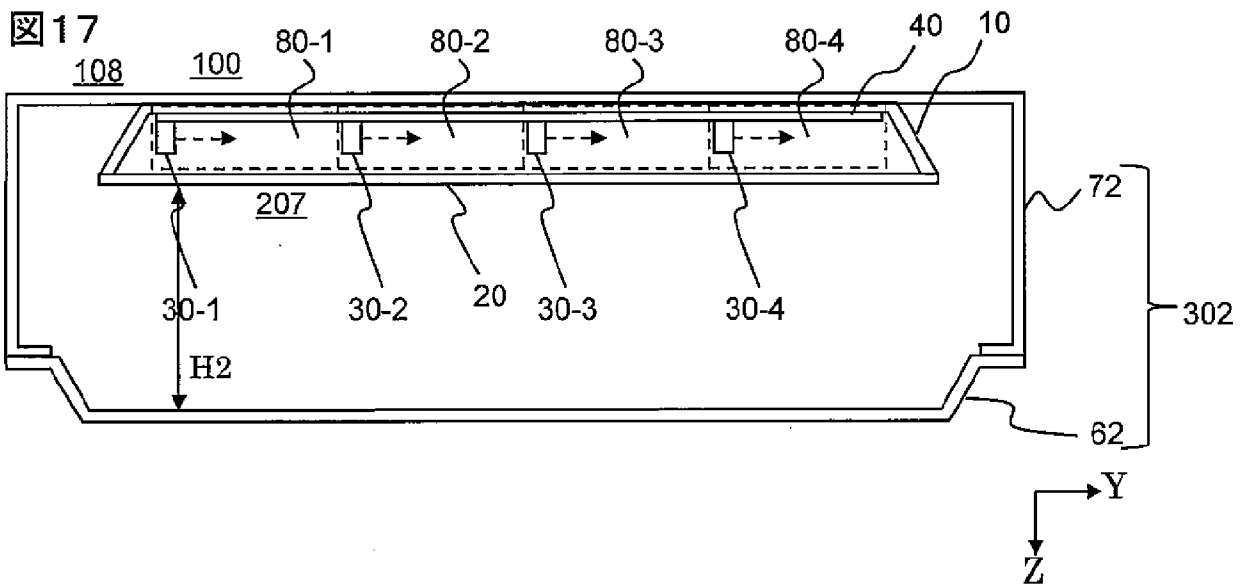
図15
106

[図16]

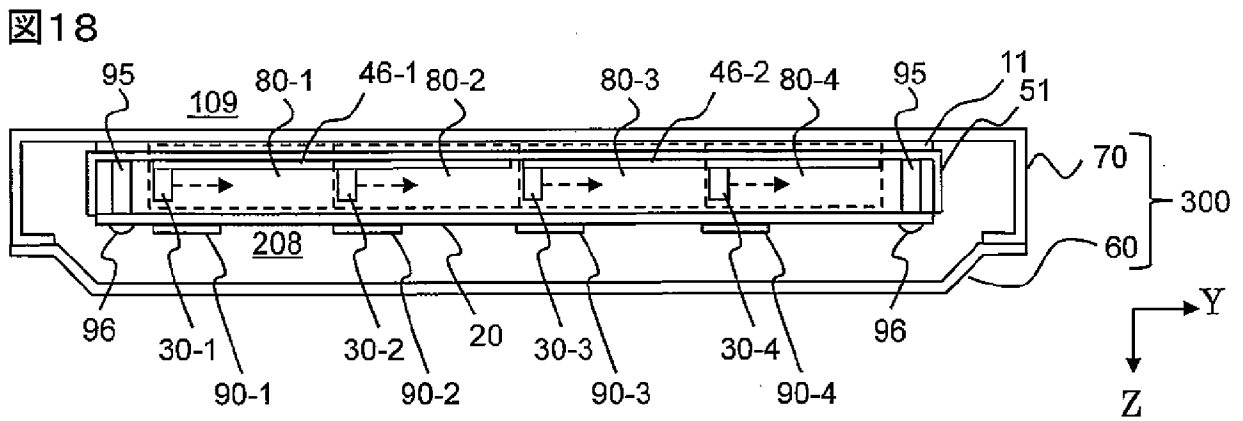
図16



[図17]

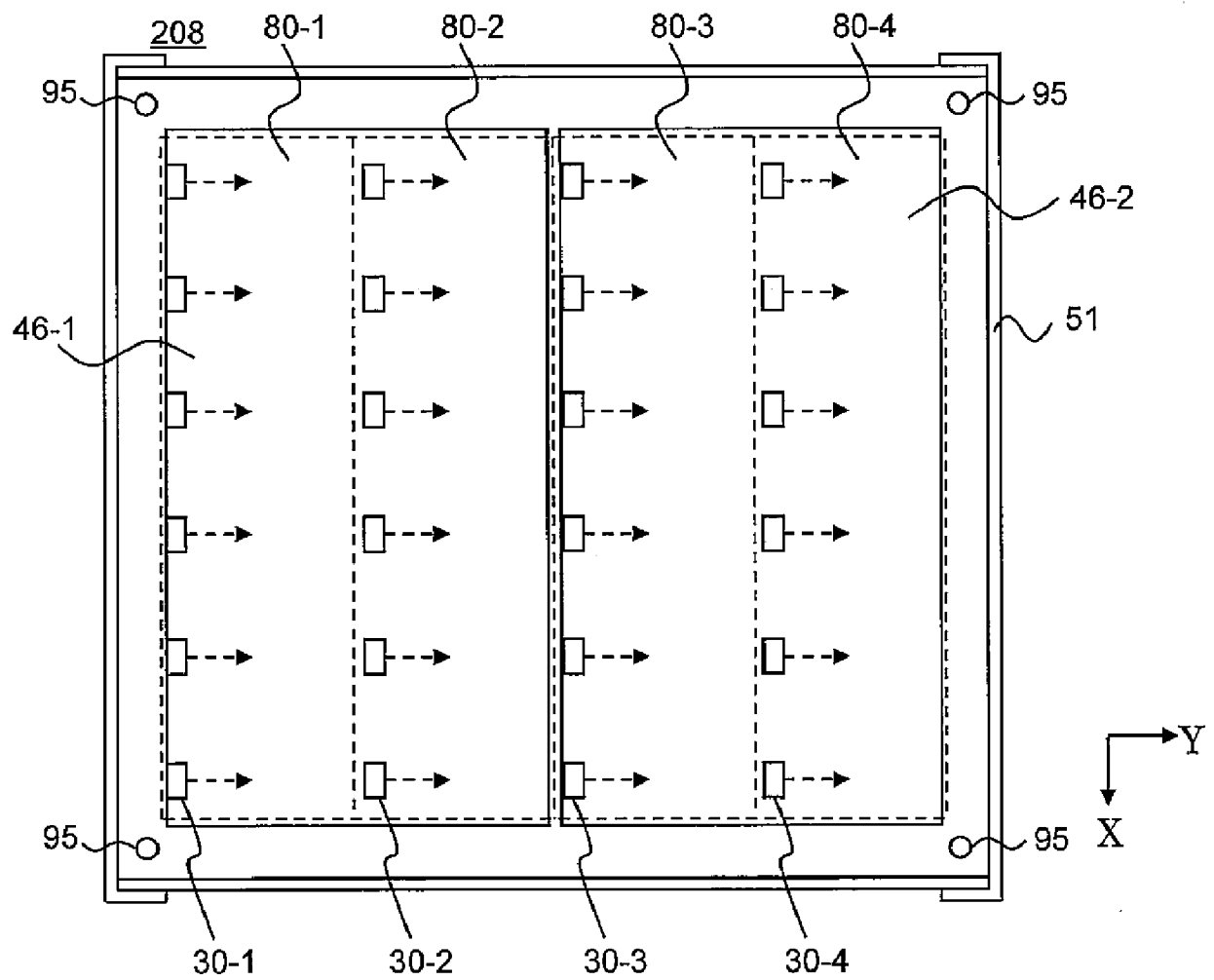


[図18]



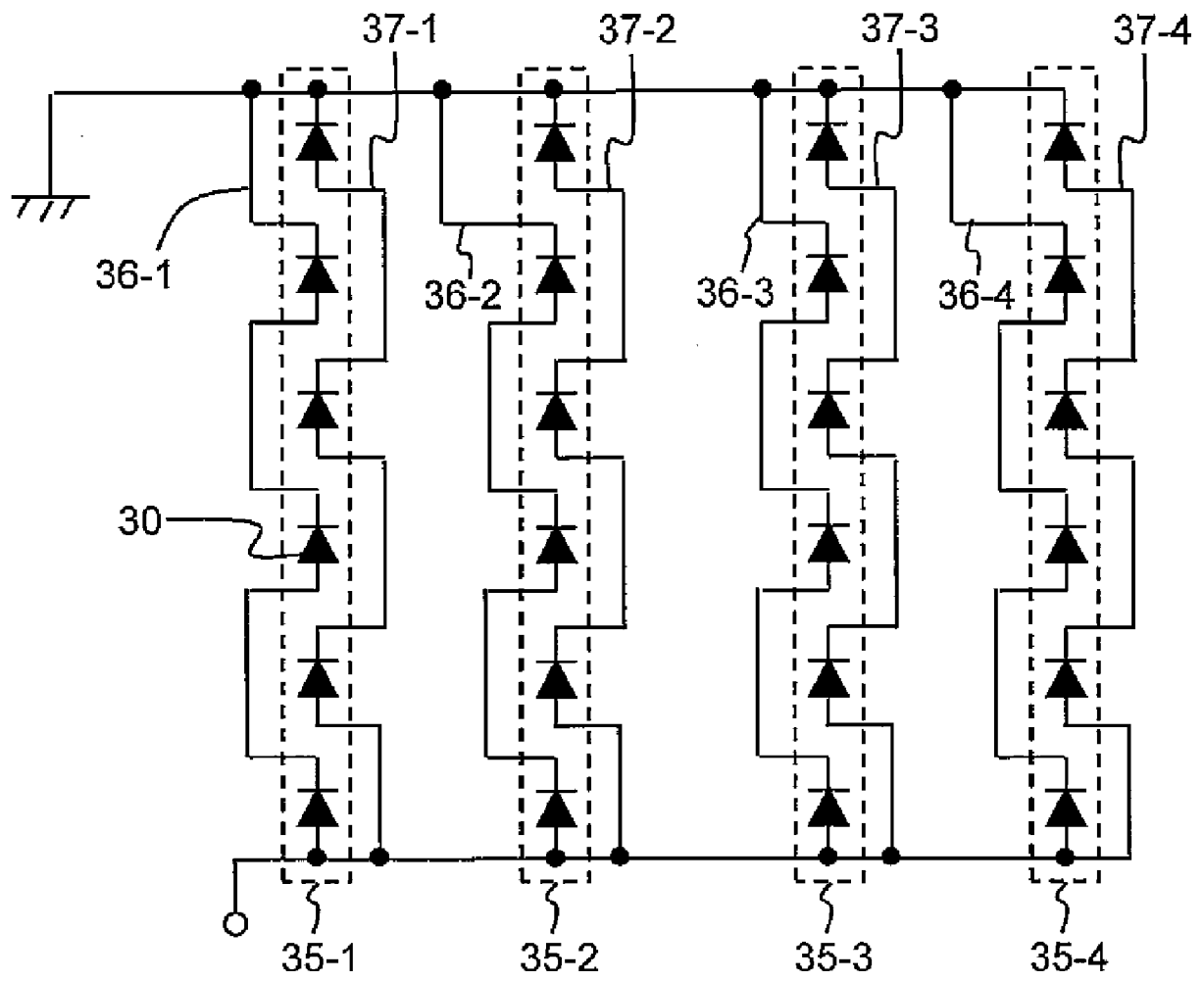
[図19]

図19



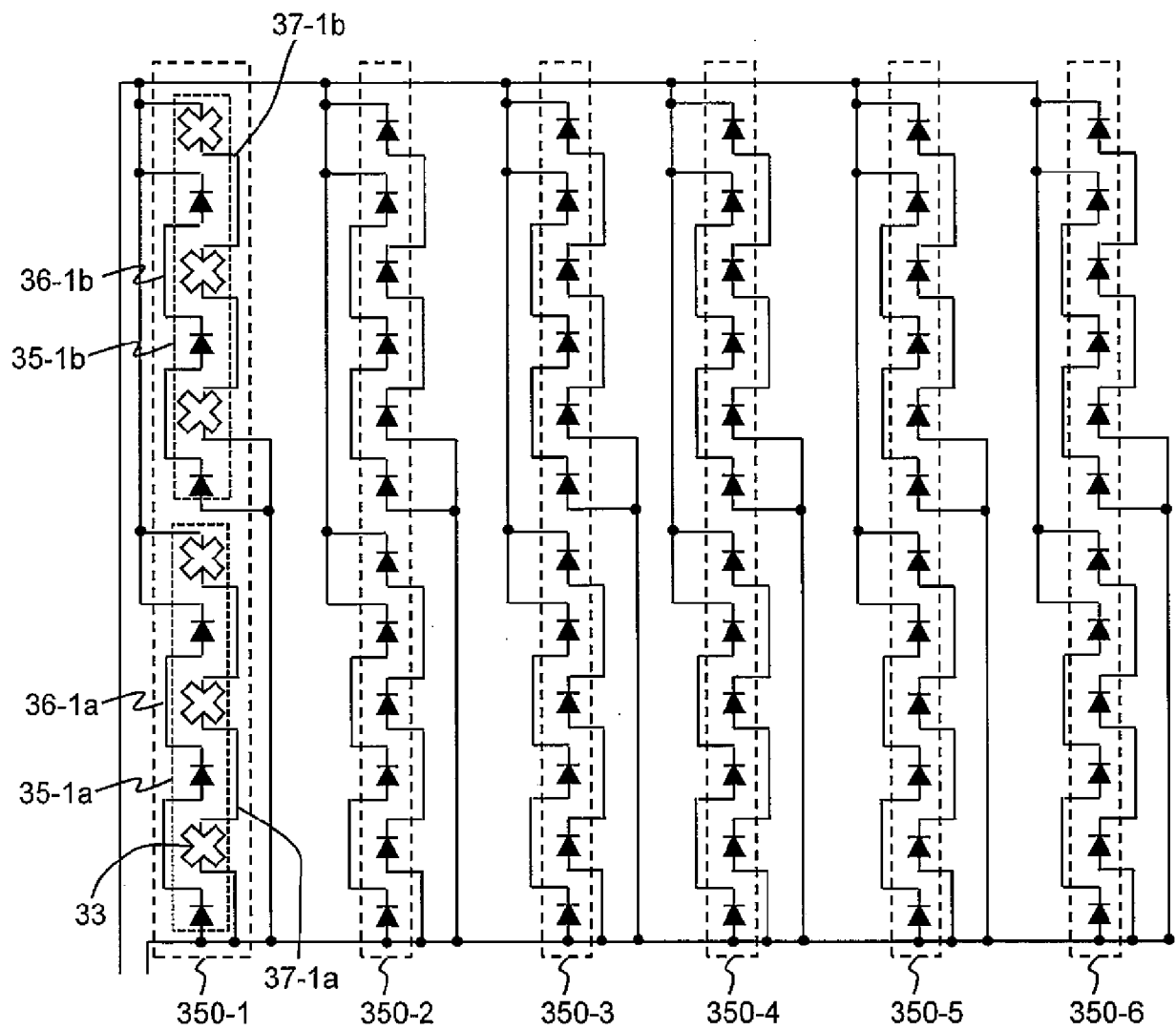
[図20]

図20



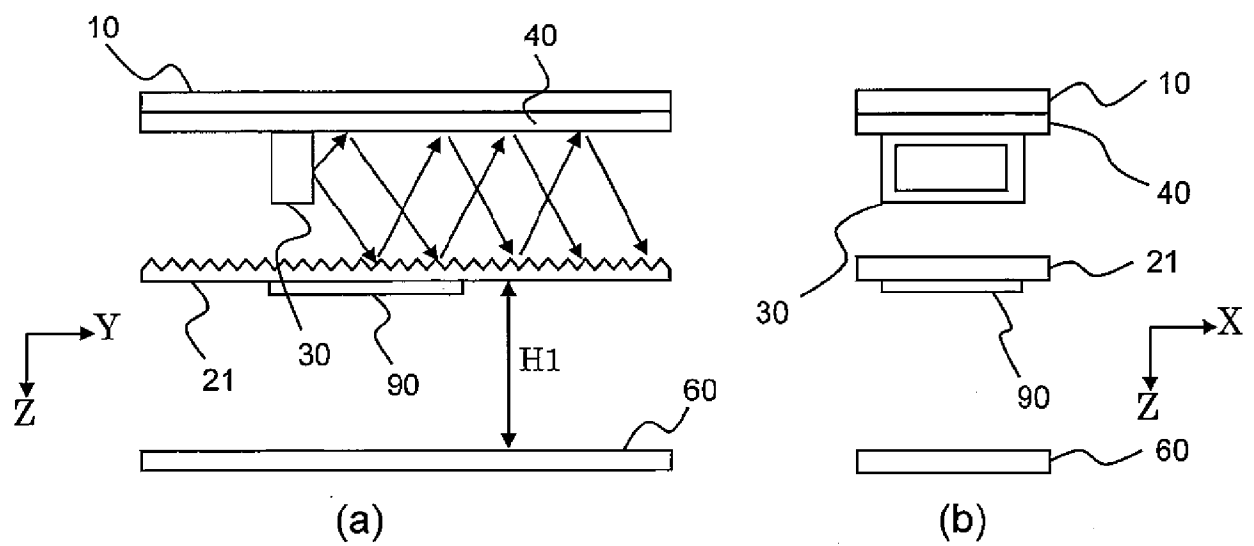
[図21]

図21



[図22]

図22



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/073565

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F21S2/00(2006.01)i, F21S8/02(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)

F21S2/00, F21S8/02, 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 1996-2012

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

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2006-251075 A (Sony Corp.), 21 September 2006 (21.09.2006), abstract; paragraphs [0012] to [0029]; fig. 1 to 10 (Family: none)	1-3, 15, 18-19 4-14, 16-17, 20
Y	JP 2011-129465 A (Sony Corp.), 30 June 2011 (30.06.2011), abstract; paragraphs [0026] to [0032]; fig. 1 to 10 (Family: none)	4, 9, 11-13
Y	JP 2006-100182 A (Casio Computer Co., Ltd.), 13 April 2006 (13.04.2006), abstract; paragraphs [0029] to [0030]; fig. 1 to 8 (Family: none)	5

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
25 December, 2012 (25.12.12)Date of mailing of the international search report
15 January, 2013 (15.01.13)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/073565

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 10-307212 A (Enplas Corp.), 17 November 1998 (17.11.1998), abstract; paragraphs [0060] to [0063]; fig. 11 & US 6345899 B1	6, 8
Y	WO 2007/086347 A1 (Opto Design, Inc.), 02 August 2007 (02.08.2007), abstract; paragraphs [0104], [0143] to [0152]; fig. 15, 23 to 25 & US 2009/0003002 A1 & WO 2007/086347 A1 & KR 10-2008-0099281 A & CN 101375095 A & TW 200946819 A	7, 17
Y	JP 2010-250013 A (Showa Denko Kabushiki Kaisha), 04 November 2010 (04.11.2010), abstract; all drawings (Family: none)	9-10
Y	JP 2011-243576 A (Young Lighting Technology Corp.), 01 December 2011 (01.12.2011), abstract; paragraph [0029]; fig. 11 & US 2011/0286239 A1 & EP 2388513 A1 & TW 201142211 A	14
Y	JP 2010-257763 A (Okumura Insatsu Kabushiki Kaisha), 11 November 2010 (11.11.2010), abstract; fig. 1 to 7 (Family: none)	16
Y	JP 2004-39476 A (Sharp Corp.), 05 February 2004 (05.02.2004), abstract; paragraphs [0026] to [0034]; fig. 1 to 2, 4 (Family: none)	20

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F21S2/00(2006.01)i, F21S8/02(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（I P C））

Int.Cl. F21S2/00, F21S8/02, 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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	JP 2006-251075 A（ソニー株式会社）2006.09.21, 要約、段落 1 2 - 2 9、図 1 - 1 0（ファミリーなし）	1-3, 15, 18-19 4-14, 16-17, 20
Y	JP 2011-129465 A（ソニー株式会社）2011.06.30, 要約、段落 2 6 - 3 2、図 1 - 1 0（ファミリーなし）	4, 9, 11-13
Y	JP 2006-100182 A（カシオ計算機株式会社）2006.04.13, 要約、段落 2 9 - 3 0、図 1 - 8（ファミリーなし）	5

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

* 引用文献のカテゴリー

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

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 5 . 1 2 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

1 5 . 0 1 . 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）

谿花 正由輝

3 X

3 1 2 0

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

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 10-307212 A (株式会社エンプラス) 1998. 11. 17, 要約、段落 60-63、図 11 & US 6345899 B1	6, 8
Y	WO 2007/086347 A1 (株式会社オプトデザイン) 2007. 08. 02, 要約、段落 104、143-152、図 15、23-25 & US 2009/0003002 A1 & WO 2007/086347 A1 & KR 10-2008-0099281 A & CN 101375095 A & TW 200946819 A	7, 17
Y	JP 2010-250013 A (昭和電工株式会社) 2010. 11. 04, 要約、全図 (ファミリーなし)	9-10
Y	JP 2011-243576 A (揚昇照明股▲ふん▼有限公司) 2011. 12. 01, 要約、段落 29、図 11 & US 2011/0286239 A1 & EP 2388513 A1 & TW 201142211 A	14
Y	JP 2010-257763 A (奥村印刷株式会社) 2010. 11. 11, 要約、図 1-7 (ファミリーなし)	16
Y	JP 2004-39476 A (シャープ株式会社) 2004. 02. 05, 要約、段落 26-34、図 1-2、4 (ファミリーなし)	20