

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014年3月13日(13.03.2014)



(10) 国際公開番号

WO 2014/038362 A1

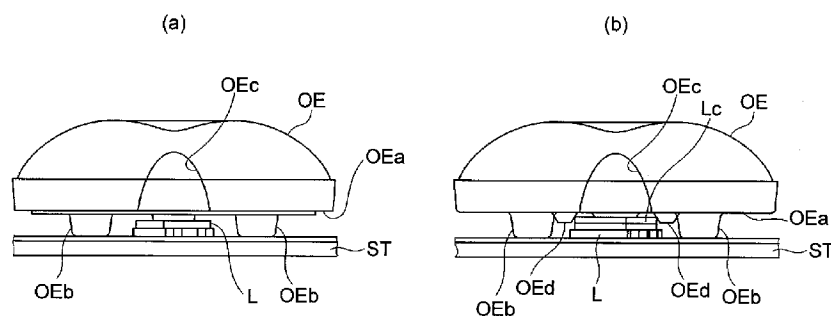
- (51) 国際特許分類:
F21V 17/00 (2006.01) F21Y 101/02 (2006.01)
H01L 33/00 (2010.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/071915
- (22) 国際出願日: 2013年8月14日(14.08.2013)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2012-194162 2012年9月4日(04.09.2012) JP
- (71) 出願人: コニカミノルタ株式会社(KONICA MINOLTA, INC.) [JP/JP]; 〒1007015 東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 三森 満(MIMORI Mitsuru); 〒1007015 東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 コニカミノルタ株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 田村敬二郎, 外(TAMURA Keijiro et al.); 〒1600023 東京都新宿区西新宿七丁目4番3号 升本ビル8階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, 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, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: OPTICAL ELEMENT AND LED ILLUMINATION DEVICE

(54) 発明の名称: 光学素子及びLED照明装置



(57) Abstract: Provided are an optical element and an LED illumination device using the optical element capable of achieving high-accuracy positioning for a high-powered LED light source. A positioning part (OEd) is formed integrally with an incident surface (OEa) on the bottom surface (OEa) of an optical element (OE). The positioning part (OEd) comes into contact with at least two portions of a support part (Lc) in the periphery of a light emitting part (Lb) of an LED light source (L) when viewed in a cross-section in the direction orthogonal to the optical axis, and thereby allows for positioning between the optical element (OE) and the LED light source (L) in the direction orthogonal to the optical axis.

(57) 要約: LED光源のハイパワー化に対応して、高精度な位置決めを実現できる光学素子及びそれを用いたLED照明装置を提供する。光学素子OEの底面OEaに、入射面OEcと一体的に形成された位置決め部OEdを形成している。位置決め部OEdは、LED光源Lの発光部Lbに周囲の支持部Lcに対して、光軸直交方向断面で見たときに、少なくとも2カ所に接するようになっているので、これにより光学素子OEとLED光源Lとの光軸直交方向における位置決めを行える。



WO 2014/038362 A1

明 細 書

発明の名称：光学素子及びＬＥＤ照明装置

技術分野

[0001] 本発明は、比較的大面積の面部材の背面側に設置され、前記面部材を介して光が通過するように照明を行う光学素子及びＬＥＤ照明装置に関する。

背景技術

[0002] 従来の大型の液晶ディスプレイ装置では、液晶パネル背面に配置された多数の冷陰極管からの光を拡散板や反射板等を介して、液晶パネルの背面側に導光し、バックライトとして均一に照明することで明瞭に画像が視認できるようにしていた。これに対し近年では、省エネの観点から、バックライトの光源としてＬＥＤが使用されるようになってきた。また、液晶ディスプレイ装置に表示される画像に応じて明暗を制御することができるという観点からも、ＬＥＤは使いやすく、これにより更に液晶ディスプレイ装置の消費電力を下げる可以降低ことができる。

[0003] このように液晶ディスプレイ装置のバックライトとしてＬＥＤを用いる場合、ＬＥＤパッケージ単体の配光が狭いため、かかるＬＥＤパッケージを液晶パネルの背面側に直接配置しようとする、均一な照度を確保するためには、無数のＬＥＤパッケージが必要になって現実的でない。そこで、ＬＥＤパッケージから放出された光を均一照度の照明光に変換する光学素子が必要になる。特許文献１～３には、ＬＥＤからの光を入射してなるべく均一照度の照明光に変換することができる、液晶用バックライト用の光学素子が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：国際公開第２０１１／０６２０８９号パンフレット

特許文献２：特開２００８－５３２３００号公報

特許文献３：特開２００９－１１７２０７号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0005] ところで、近年では、大型の液晶ディスプレイ装置用のバックライトにおいて、コストを抑えるために、1台あたりのLEDパッケージの使用個数を減少させることが望まれるようになってきた。しかるに、LEDパッケージの数を減らした場合、その出射光線を屈折させるレンズの拡散度合いを大きくする必要が生じ、レンズの光学面の曲率（ $C = 1/R$ ）が大きくなる。この様にレンズの光学面の曲率が大きくなるにつれ、少しの変化で光学性能の劣化が生じやすくなる。これらのことにより光軸直交方向の取り付け誤差に起因する光学性能の劣化（輝度ムラ、色ムラの発生等）が従来に比べ顕著となるという問題点がある。
- [0006] かかる問題に対して、特許文献1では、光学素子を基板に対して固定しているため、光学素子と基板との位置決め誤差に加え、基板とLEDパッケージとの位置決め誤差が相乗されるから、高価な位置決め機構を用いてそれぞれ要素の組み付け誤差を丁寧に排除する必要がある、コスト高を招くこととなる。
- [0007] 又、特許文献2では、その図6に示すように、LEDパッケージのケーシングに形成された孔に、光学部材の底面から突出した固定部材を差し込んでいる。しかしながら、かかる構成では、LEDパッケージに孔を形成しておかなくてはならず、大型で特殊な構造のLEDパッケージが必要になり、コスト高を招くこととなる。
- [0008] 更に、特許文献3では、光学部材の底面から突出させた脚を、基板に嵌合させているので、特許文献1と同様に、光学部材と基板との位置決め誤差に加え、基板とLEDパッケージとの位置決め誤差が相乗されるから、LEDパッケージの実装に高価な位置決め機構を用いてそれぞれ要素の組み付け誤差を丁寧に排除する必要がある、コスト高を招くこととなる。
- [0009] 本発明は、かかる従来技術の問題点に鑑みてなされたものであり、LED光源のハイパワー化に対応して、高精度な位置決めを簡易に実現できる光学

素子及びそれを用いたＬＥＤ照明装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

- [0010] 請求項１に記載の光学素子は、ＬＥＤ光源の光放出側に配置され、前記ＬＥＤ光源からの光が入射する光学素子であって、前記光学素子は、前記ＬＥＤ光源からの光が入射する入射面と、前記入射面から入射した光を出射する出射面と、前記入射面の光軸直交方向外側に設けられた位置決め部とを有し、前記ＬＥＤ光源は、前記発光部と、前記発光部の周囲の支持部とを有し、前記入射面は凹状であり、前記入射面の光軸直交方向最大径は、前記発光部の光軸直交方向最大寸法より大きく、前記支持部の光軸直交方向最大寸法以下となっており、前記位置決め部は、光軸直交方向断面で見たときに、前記支持部の少なくとも２カ所に接するようになっていることを特徴とする。
- [0011] 本発明の原理を、図１を参照して説明する。図１（ａ）は、比較例にかかる光学素子の断面図であり、図１（ｂ）は、本発明の一例にかかる光学素子の断面図であって、それぞれＬＥＤ光源とともに示している。まず、図１（ａ）に示す比較例では、光学素子ＯＥの底面ＯＥａから、脚部ＯＥｂが延在しており、ＬＥＤ光源Ｌを取り付けた基板ＳＴの上面に当接している。かかる比較例では、ＬＥＤ光源Ｌと光学素子ＯＥの位置決め手段を有していないので、例えば基板ＳＴのマーキングした上で、そのマーキングに対して光学素子ＯＥを位置決めしなくてはならず、手間がかかる。
- [0012] これに対し本発明によれば、図１（ｂ）に示すように、光学素子ＯＥの底面ＯＥａに、入射面ＯＥｃと一体的に形成された位置決め部ＯＥｄを形成している。位置決め部ＯＥｄは、ＬＥＤ光源Ｌの発光部Ｌｂに周囲の支持部Ｌｃ（後述する図２参照）に対して、光軸直交方向断面で見たときに、少なくとも２カ所に接するようになっているので、これにより光学素子ＯＥとＬＥＤ光源Ｌとの光軸直交方向における位置決めを行える。尚、位置決め部ＯＥｄは、支持部Ｌｃにおける光軸直交方向最大寸法の位置もしくはその近傍に接触することが望ましい。
- [0013] なお支持部とは上記位置決め部を支持する部位であってＬＥＤ光源の表面

の一部であってもよく、平坦面やその他位置決め部が位置決め出来るように形状がきめられている。具体的にはパッケージ基板、ヒートシンクや封止材表面などでもよい。

[0014] ここで、「光軸直交方向最大寸法」とは、ＬＥＤ光源の発光部又は支持部が円形の場合は中心からの最大距離を半径とした直径であり、正方形や長方形の場合は対角線の長さが該当する。ただし光源中心の位置が２本の対角線の交差上又はその近傍にない場合は、光源中心から正方形又は長方形の外形の最も遠い距離を半径とした直径であっても良い。

[0015] また「光学素子の入射面の光軸直交方向最大径」とは入射面の最大径であるので一部入射面が段差や複数面を有していた場合でもレンズ底面（脚部ＯＥｂと接続する面）と接する面の最大径が「光学素子の入射面の光軸直交方向最大径」であってもよい。更に発光部とは光を発する半導体チップと蛍光体および封止材により構成される部位である。

[0016] 更に、「光学素子の入射面の光軸直交方向最大径が、ＬＥＤ光源の発光部の光軸直交方向最大寸法より大きく、支持部の光軸直交方向最大寸法以下となっている」とは、ＬＥＤ光源Ｌを光軸方向に見た図２において、発光部Ｌｂが円形又は楕円形状で、支持部Ｌｃが矩形状をなしていた場合、入射面ＯＥｃの最大径（入口側径）を $\phi 1$ 、発光部Ｌｂの径を $\phi 2$ 、支持部Ｌｃの対角長をＴとしたときに、 $T \geq \phi 1 > \phi 2$ を満たすことをいう。これにより、入射面ＯＥｃの径 $\phi 1$ を発光部Ｌｂの径 $\phi 2$ に近づけることで光学素子の小型化を図れるとともに、入射面ＯＥｃと発光部Ｌｂとの間に支持部Ｌｃが存在しにくくなるので、発光部Ｌｂから出射された光線は入射面ＯＥｃに支持部Ｌｃに遮られることが抑制され、光の利用効率を高めることができる。

[0017] 請求項２に記載の光学素子は、請求項１に記載の発明において、前記位置決め部は、前記支持部に対して点もしくは線で接触することを特徴とする。

[0018] バックライト用照明装置において、ＬＥＤチップの数を減少させることを考えたとき、従来と同等な照度を確保するためには、ＬＥＤチップ１台あたりのパワーを増大するのが良いが、ＬＥＤチップのパワーを増大するとそれ

に伴って発熱量も高くなるから、接触による光学素子への熱の影響を考慮することが望ましい。ここで、ポリカーボネートなどの優れた耐熱性を有する樹脂を用いて光学素子を形成することで発熱の問題に対処できるが、コストを抑えるべく、より安価な樹脂を用いたい場合もある。そのような場合、本発明によれば、前記位置決め部が、前記支持部に対して点もしくは線で接触するので、前記支持部が高温となっても、それから前記位置決め部への熱伝導を抑制できるから、たとえ耐熱性が低い樹脂素材を用いても、光学特性の劣化を招く変形等を抑制できる。また前記位置決め部を光源の近くに配置することにより熱の影響は従来より大きくなることは考えられるが本発明のように前記位置決め部が、前記支持部に対して点もしくは線で接触するので、前記支持部が高温となっても、それから前記位置決め部への熱伝導を抑制できるという顕著な効果を有する。

[0019] 請求項3に記載の光学素子は、請求項2に記載の発明において、前記位置決め部の総接触長は、6 mm以下であることを特徴とする。

[0020] 熱伝導を考慮すると前記位置決め部の総接触長は小さければ小さいほど良いが、その反面位置決めが十分行えないという問題も生じる。そこで前記位置決め部の総接触長が6 mm以下であると、更に前記位置決め部への熱伝導を抑制できつつ、十分な位置決め総接触長を確保できる。

[0021] 一般的な直下型のLEDパッケージのサイズは1辺が2.8 mmから3.5 mm程度であり、その周囲は $2.8 \text{ mm} \times 4 = 11.2 \text{ mm}$ 、 $3.5 \text{ mm} \times 4 = 14 \text{ mm}$ となる。熱の伝わりを低減するため、接触長は前記周囲の $1/2$ 以下に押さえることが望ましく、更に望ましくは $1/4$ 以下である。こうすることで局所的に熱が伝わるのみとなり、光学面への影響をすくなくすることが可能となる。

[0022] 請求項4に記載の光学素子は、請求項1～3のいずれかに記載の発明において、前記位置決め部は、前記光学素子の底面から輪帯状に突出していることを特徴とする。

[0023] 前記LED光源の支持部が正形状である場合、回転位相にかかわらず、

前記位置決め部を４点で支持することができる。

[0024] 請求項５に記載の光学素子は、請求項１～３のいずれかに記載の発明において、前記位置決め部は、前記光学素子の底面から周方向に等間隔に突出した複数の突起であり、各突起は前記ＬＥＤ光源の支持部の角もしくはその近傍に接触することを特徴とする。

[0025] 前記ＬＥＤ光源の形状に応じて、前記突起の位置を定めることで、前記支持部が多角形状であっても、全ての角もしくはその近傍に、前記突起を接触させることができる。

[0026] 請求項６に記載の光学素子は、請求項５に記載の発明において、前記突起は、前記ＬＥＤ光源の角を挟んで光軸直交方向の異なる２方向から当接していることを特徴とする。

[0027] これにより、前記ＬＥＤ光源の角を挟んで前記光学素子を光軸直交方向の２方向から位置決めすることができる。

[0028] 請求項７に記載の光学素子は、請求項１～３のいずれかに記載の発明において、前記光学素子の底面には、複数のピラミッド形状部が形成されており、前記位置決め部は、前記ピラミッド形状部の一部からなることを特徴とする。

[0029] 前記ピラミッド形状部により、前記光学素子から出射される光線が前記ピラミッド形状部を介することで色ムラを抑制できるとともに、前記ＬＥＤ光源に対して前記光学素子を高精度に位置決めできる。

[0030] 請求項８に記載の光学素子は、請求項１～７のいずれかに記載の発明において、前記底面には、前記支持部に対して光軸方向に接触することにより、前記発光部と前記入射面との距離を調整する調整部が設けられていることを特徴とする。

[0031] 本発明によれば、前記ＬＥＤ光源に対して前記光学素子を載置するのみで、前記発光部と前記入射面との距離を調整することができる。

[0032] 請求項９に記載の光学素子は、請求項１～８のいずれかに記載の発明において、前記光学素子の底面に、前記ＬＥＤ光源の基板に向かって延在する複

数の脚部が設けられていることを特徴とする。

[0033] これにより、前記光学素子と前記基板との間に外部と連通した空間を設けることができ、前記ＬＥＤ光源から発生した熱を有効に逃がすことができる。尚、脚部をＬＥＤ光源の基板に対して接着すると好ましい。これにより、位置決め部とＬＥＤ光源とを接着する場合に比べ接着面積を増大できるので、より高い接着強度を確保でき、またＬＥＤ光源の発光部から離れた位置で接着するからＬＥＤ光放出面を接着剤により汚染することがなく、さらには接着剤経由でＬＥＤ光源から光学素子に伝わる熱が少ないので、光学素子の熱変形等を招く恐れを少なくできる。

[0034] 請求項１０に記載の光学素子は、請求項１～９のいずれかに記載の発明において、前記光学素子はポリカーボネート樹脂で形成されていることを特徴とする。

[0035] これにより、前記ＬＥＤ光源のハイパワー化に伴って発熱量が増大した場合でも、祖霊に起因して変形等を引き起こす恐れが少ない。

[0036] 請求項１１に記載のＬＥＤ照明装置は、請求項１～１０のいずれかに記載の光学素子と、ＬＥＤ光源とを有することを特徴とする。

[0037] 本発明に係るＬＥＤ（Ｌｉｇｈｔ Ｅｍｉｔｔｉｎｇ Ｄｉｏｄｅ）照明装置は、ＬＥＤ光源と、光学素子と、を有するものである。

[0038] ＬＥＤ光源としては、様々なものを用いることが出来るが、光放出面がフラットな形状を有し、更に白色光を出射する白色ＬＥＤを用いることが好ましい。

[0039] 白色ＬＥＤとしては、青色ＬＥＤチップと青色ＬＥＤチップから発せられた青色光線によって黄色に発光するＹＡＧ蛍光体等の蛍光体を組み合わせパッケージ化したものが好ましく用いられる。白色ＬＥＤとしては、例えば特開２００８－２３１２１８号公報に記載されたものを用いることができるが、これに限られない。

[0040] 本実施形態においては白色ＬＥＤのパッケージは、具体的には、ＬＥＤチップと、ＬＥＤチップを覆うようにしてその上に形成された蛍光体層から構

成されている。LEDチップは、第1の所定波長の光（第1の色の光）を出射するものであり、青色光を出射するようになっている。但し、本発明のLEDチップの波長及び蛍光体の出射光の波長は限定されず、LEDチップによる出射光と、蛍光体による出射光とで混色された光が、白色光となる組合せであればものであれば、使用可能である。

[0041] なお、このようなLEDチップとしては、公知の青色LEDチップを用いることができる。青色LEDチップとしては、 $\text{In}_x\text{Ga}_{1-x}\text{N}$ 系をはじめ既存のあらゆるものを使用することができる。青色LEDチップの発光ピーク波長は440～480nmのものが好ましい。また、LEDチップの形態としては、基板上にLEDチップを実装し、そのまま上方または側方に放射させるタイプ、又は、サファイア基板などの透明基板上に青色LEDチップを実装し、その表面にバンプを形成した後、裏返して基板上の電極と接続する、いわゆるフリップチップ接続タイプなど、どのような形態のLEDチップでも適用することが可能である。

[0042] 蛍光体層は、LEDチップから出射される第1の所定波長の光を第2の所定波長の光（第2の色の光）に変換する蛍光体を有している。後述する実施形態では、LEDチップから出射される青色光を黄色光に変換するようになっている。

[0043] このような蛍光体層に用いられる蛍光体は、Y、Gd、Ce、Sm、Al、La及びGaの原料として酸化物、又は高温で容易に酸化物になる化合物を使用し、それらを化学量論比で十分に混合して原料を得る。又は、Y、Gd、Ce、Smの希土類元素を化学量論比で酸に溶解した溶解液を稀酸で共沈したものを焼成して得られる共沈酸化物と、酸化アルミニウム、酸化ガリウムとを混合して混合原料を得る。これにフラックスとしてフッ化アンモニウム等のフッ化物を適量混合して加圧し成形体を得る。成形体を坩堝に詰め、空气中1350～1450℃の温度範囲で2～5時間焼成して、蛍光体の発光特性を持った焼結体を得ることができる。

[0044] LED光源は、高出力LED光源であることが好ましい。ここで、高出力

LED光源としては、出力が0.5ワット以上のLEDにより構成することができる。

[0045] 光学素子は、耐熱性のプラスチックで構成されていると好ましい。光学素子を構成するプラスチックとしては、例えばPMMAやポリカーボネートを用いることで、射出成形により製造でき、製造コストを大幅に低減させることができる。

発明の効果

[0046] 本発明によれば、LED光源のハイパワー化に対応して、高精度な位置決めを実現できる光学素子及びそれを用いたLED照明装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0047] [図1]図1(a)は、比較例にかかる光学素子の断面図であり、図1(b)は、本発明の一例にかかる光学素子の断面図である。

[図2]LED光源を光軸方向に見た図である。

[図3]図3(a)は、本実施形態にかかるLED照明装置の分解図であり、図3(b)は組み立て図である。

[図4]ライトバー20を拡大して示す斜視図である。

[図5]光学素子の光軸に沿って切断したLED照明装置の断面図である。

[図6]第1の実施形態にかかる光学素子を示す図で、側面図(a)、底面図(b)、斜視図(c)である。

[図7]光学素子とLED光源とを組み立てた状態で示す斜視図である。

[図8]第2の実施形態にかかる光学素子を示す図で、側面図(a)、底面図(b)、斜視図(c)である。

[図9]第3の実施形態にかかる光学素子を示す図で、側面図(a)、底面図(b)、斜視図(c)、図9(b)のIXD-IXD線に沿って切断して見た断面図(d)である。

[図10]光学素子とLED光源とを組み立てた状態で示す斜視図である。

[図11]第4の実施形態にかかる光学素子を示す図で、側面図(a)、底面図

(b)、斜視図(c)である。

[図12]光学素子とLED光源とを組み立てた状態で示す斜視図である。

[図13]第5の実施形態にかかる光学素子を示す図で、側面図(a)、底面図(b)、斜視図(c)である。

[図14](a)～(p)は、LED光源22のヒートシンク22bに接触する突起23sの各変形例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0048] 以下、添付した図面を参照しながら、本発明の実施形態を説明する。図3(a)は、本実施形態にかかるLED照明装置の分解図であり、図3(b)は組み立て図である。図1において、LED照明装置は、金属製の矩形浅皿状の筐体10と、3本(又は4本)のライトバー20と、筐体10と同様に矩形浅皿状に折り曲げた反射シート30と、矩形状の拡散板(積層された拡散シートやプリズムシート等)40とからなる。

[0049] 筐体10は、4つの側面11が上方に向かって傾いてなる。筐体10の底面12にライトバー20が平行に取り付けられる。反射シート30は、底面31に、ライトバー20に設けた光学素子に対応して、孔32を設けてなる。

[0050] 図4は、ライトバー20を拡大して示す斜視図である。図5は、光学素子の光軸に沿って切断したLED照明装置の断面図である。図4、5を参照して、ライトバー20は、細長い基板21と、基板21上に等間隔で設けられた複数(ここでは7個)のLED光源22と、各LED光源22上に配置した光学素子23とからなる。図5において、LED光源22は、青色光を放出するLEDチップ(図2でLa)と、その光放出側に設けられた黄色蛍光体(図2でLb)とを積層してなる発光部22aと、その周囲に設けられ全体的に正方形板状を有する支持部としてのヒートシンク22bを有している。図示するように組み付けられた状態で、ライトバー20は底面12と底面31の間に挟まれ、更に光学素子23は、反射シート30の孔32から上方に露出している。

[0051] (第1の実施形態)

図6(a)～(c)は、上述した実施形態に用いることができる第1の実施形態にかかる光学素子を示す図である。図7は、光学素子とLED光源とを組み立てた状態で示す斜視図である。光学素子23は、プラスチックとしてPMMA又はポリカーボネートを用いて射出成形により一体的に形成されている。さらに、光学素子23は、LED光源22の光放出側に配置されており、図6(a)～(c)のように、LED光源22からの発光光が入射する凹状の非球面である入射面23aと、入射面23aから入射した光を外部に放出する全体的に凸状の出射面23bと、基板21に対向する底面23cと、出射面23bの外周に設けられた円筒面もしくは円錐面である外周面23dとを有する。外周面23dは、光学素子23を射出成形する際に、ゲートが設けられる部位である。図2に示す例と同様に、入射面23aの最大径は、LED光源22の発光部22aの最大径より大きく、ヒートシンク22bの対角長より小さくなっている。

[0052] 出射面23bは、光軸付近が凹状であって、周囲が凸状であるが、全体として凸状でもよい。底面23cは、金型の対応する転写面の粗度を高めることで、拡散作用を持つ粗し面とできる。また、外周面23dも、金型の対応する転写面の粗度を高めることで、拡散作用を持つ粗し面とできる。

[0053] 図6(b)、(c)に示すように、光学素子23は、入射面23aの周囲で底面23cから輪帯状に突出した位置決め部としての輪帯部23eを有している。位置決め部としての輪帯部23eはヒートシンク22bの少なくとも一部を覆う光軸方向の長さを有し、好ましくはヒートシンク22bの厚さのうち、上面側1/2以内の範囲を覆う光軸方向の長さに設定されている。輪帯部23eは、底面23cと平行な円底面23fと、円底面23fに対して内側に延在する内周テーパ面23gと、円底面23fに対して外側に延在する外周テーパ面23hとを有する。内周テーパ面23gは、図6で点線で示すLED光源22のヒートシンク22bの角に、点接触するようになっている。これにより、LED光源22からの熱伝導を抑制しつつ、LED光源

22に対して光学素子23を精度良く取り付けることができる。

[0054] 輪帯部23eの周囲には、底面23cから延在するようにして、周方向に等間隔に3つの脚部23iを形成している。内周テーパ面23gとLED光源22のヒートシンク22bの角とを接触させた後、脚部23iは基板21の表面に当接させて接着される。このとき、可視光領域に光学的な吸収特性を持つカーボンブラックを含有した紫外線硬化性樹脂を用いることが望ましい。ただし、輪帯部23eと脚部23iの両方を接着しても良く、輪帯部23eとLED光源22のみを接着しても良い。。

[0055] 本実施形態によれば、図5において、LED光源22の発光部22aから出射した光は、光学素子23の入射面23aから入射して、出射面23bから拡散出射する。これにより、取付け誤差による輝度ムラや色ムラが抑制された光線が拡散板40に入射するので、均一な照度のバックライト照明が実現できる。

[0056] (第2の実施形態)

図8は、第2の実施形態にかかる光学素子を示す図である。本実施形態は、図3～5のLED照明装置に用いることができる。

[0057] 図8(a)～(c)に示す光学素子23Aは、本実施形態では、輪帯状の突起の代わりに、入射面23aの周囲で底面23cから周方向に等間隔に突出した4つの突起23jを有している。突起23jの内周側面23kが傾いた斜面であり、この内周側面23kが、図8(a)(b)で一点鎖線で示すLED光源22のヒートシンク22bの角に、点接触するようになっている。それ以外の構成は上述した実施形態と同様である。

[0058] (第3の実施形態)

図9(a)～(d)は、第3の実施形態にかかる光学素子を示す図である。図10は、光学素子とLED光源とを組み立てた状態で示す斜視図である。本実施形態も、図3～5のLED照明装置に用いることができる。

[0059] 図9(a)～(d)に示す光学素子23Bは、図8の実施形態に対して、入射面23aの周囲に同径の小さい半球23mを列状に並べている。図10

に示すように、調整部を構成する各半球23mは、LED光源22のヒートシンク22bの上に、点接触するようになっている（ただし接触しないものもある）。これにより、突起23jの光軸直交方向位置決め機能に加え、光学素子23とLED光源22との光軸方向の位置決め（距離調整）が行える。それ以外の構成は上述した実施形態と同様である。

[0060] （第4の実施形態）

図11（a）～（c）は、第4の実施形態にかかる光学素子を示す図である。図12は、光学素子とLED光源とを組み立てた状態で示す斜視図である。本実施形態も、図3～5のLED照明装置に用いることができる。

[0061] 図11（a）～（c）に示す光学素子23Cは、図8の実施形態に対して、突起の形状をL字型としている。より具体的には、底面23cに設けた突起23nは、光軸方向に見てL字状をなしており、その内周側で交差する光軸方向に対して傾いたテーパ面23o、23pは、図11で点線で示すLED光源22のヒートシンク22bの角を挟んで、角近傍の稜線に対して異なる2方向から線接触するようになっている。これによりヒートシンク22bに対して光学素子23Cを、光軸直交方向で2方向に位置決めできる。それ以外の構成は上述した実施形態と同様である。

[0062] （第5の実施形態）

図13（a）～（c）は、第5の実施形態にかかる光学素子を示す図である。本実施形態も、図3～5のLED照明装置に用いることができる。

[0063] 本実施形態では、図13（a）～（c）のように、光学素子23Dの底面23cに、小さいピラミッド状の突起23qを縦横に並べて設けている。そのうち、入射面23aに隣接した部位に、LED光源22のヒートシンク22bの角を挟むようにして、一対の大きなピラミッド状の突起23rを設けている。

[0064] 本実施形態では、大きなピラミッド状の突起23rの先端は、LED光源22のヒートシンク22bの上に点接触するようになっている。これにより、光学素子23とLED光源22との光軸方向の位置決めが行える。一方、

一対の大きなピラミッド状の突起 2 3 r は、その間に L E D 光源 2 2 のヒートシンク 2 2 b の角近傍の稜線を光軸直交方向 2 方向から挟むので、これにより光学素子 2 3 と L E D 光源 2 2 との光軸直交方向の位置決めが行える。尚、小さいピラミッド状の突起 2 3 q は光の拡散効果を有するので、色ムラ抑制効果がある。それ以外の構成は上述した実施形態と同様である。

[0065] 図 1 4 (a) ~ (p) は、L E D 光源 2 2 のヒートシンク 2 2 b に接触する突起 2 3 s の各変形例を示す図である。突起 2 3 s は、図 1 4 (a) ~ (p) に示すように種々の形状をとりえる。ただし、図 1 4 (e) ~ (g) に示す例では、突起 2 3 s のテーパ面がヒートシンク 2 2 b の稜線に線接触するものである。接触の総延長は、1 m m 以下であることが熱伝導抑制効果を高める上で望ましい。

[0066] 本発明は、明細書に記載の実施形態に限定されるものではなく、他の変形例を含むことは、本明細書に記載された実施形態や技術思想から本分野の当業者にとって明らかである。例えば、本発明は液晶ディスプレイのバックライト用だけでなく、看板照明用の照明装置等としても用いることができる。

符号の説明

[0067]	1 0	筐体
	1 1	側面
	1 2	底面
	2 0	ライトバー
	2 1	基板
	2 2	L E D 光源
	2 2 a	発光部
	2 2 b	ヒートシンク
	2 3	光学素子
	2 3 A	光学素子
	2 3 B	光学素子
	2 3 C	光学素子

2 3 D	光学素子
2 3 a	入射面
2 3 b	出射面
2 3 c	底面
2 3 d	外周面
2 3 e	輪帯部
2 3 f	円底面
2 3 g	内周テーパ面
2 3 h	外周テーパ面
2 3 i	脚部
2 3 j	突起
2 3 k	内周側面
2 3 m	半球
2 3 n	突起
2 3 o、2 3 p	テーパ面
2 3 q	突起
2 3 r	突起
2 3 s	突起
3 0	反射シート
3 1	底面
3 2	孔
4 0	拡散板

請求の範囲

- [請求項1] L E D光源の光放出側に配置され、前記L E D光源からの光が入射する光学素子であって、
- 前記光学素子は、前記L E D光源からの光が入射する入射面と、前記入射面から入射した光を出射する出射面と、前記入射面の光軸直交方向外側に設けられた位置決め部とを有し、
- 前記L E D光源は、前記発光部と、前記発光部の周囲の支持部とを有し、
- 前記入射面は凹状であり、前記入射面の光軸直交方向最大径は、前記発光部の光軸直交方向最大寸法より大きく、前記支持部の光軸直交方向最大寸法以下となっており、
- 前記位置決め部は、光軸直交方向断面で見たときに、前記支持部の少なくとも2カ所に接するようになっていることを特徴とする光学素子。
- [請求項2] 前記位置決め部は、前記支持部に対して点もしくは線で接触することを特徴とする請求項1に記載の光学素子。
- [請求項3] 前記位置決め部の総接触長は、6 m m以下であることを特徴とする請求項2に記載の光学素子。
- [請求項4] 前記位置決め部は、前記光学素子の底面から輪帯状に突出していることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の光学素子。
- [請求項5] 前記位置決め部は、前記光学素子の底面から周方向に等間隔に突出した複数の突起であり、各突起は前記L E D光源の支持部の角もしくはその近傍に接触することを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の光学素子。
- [請求項6] 前記突起は、前記L E D光源の角を挟んで光軸直交方向の異なる2方向から当接していることを特徴とする請求項5に記載の光学素子。
- [請求項7] 前記光学素子の底面には、複数のピラミッド形状部が形成されており、前記位置決め部は、前記ピラミッド形状部の一部からなることを

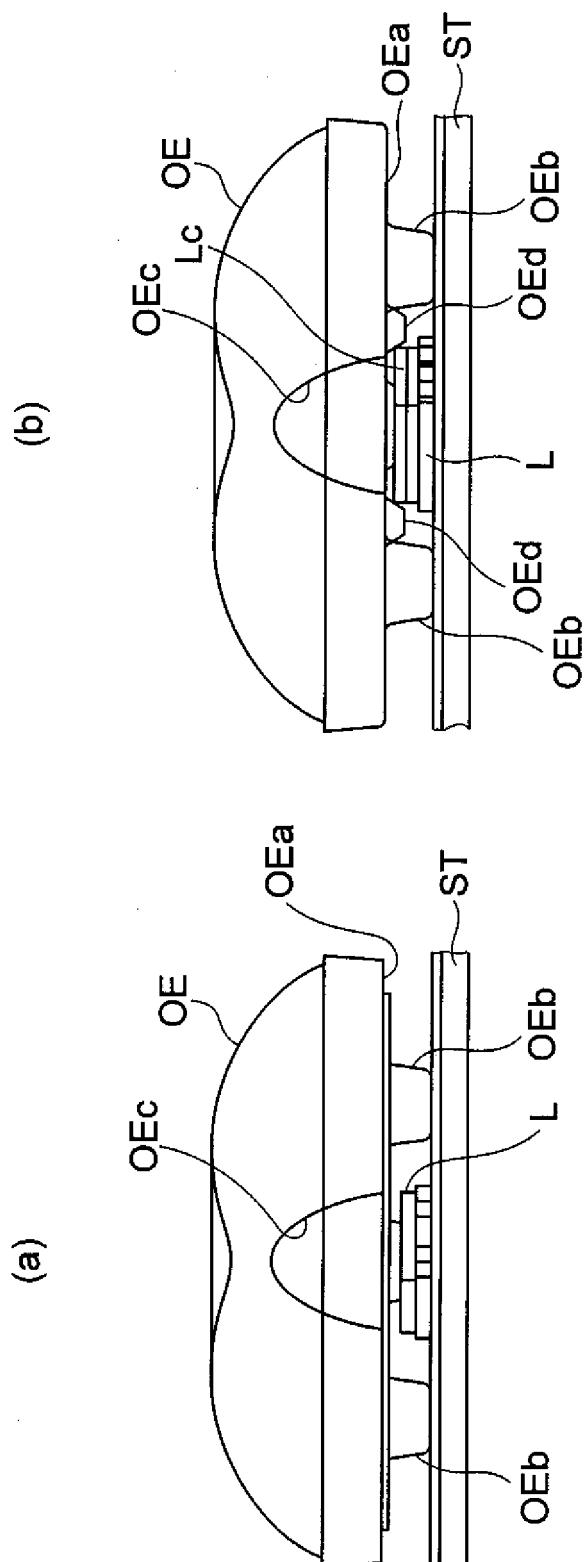
特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の光学素子。

[請求項8] 前記底面には、前記支持部に対して光軸方向に接触することにより、前記発光部と前記入射面との距離を調整する調整部が設けられていることを特徴とする請求項 1 ～ 7 のいずれかに記載の光学素子。

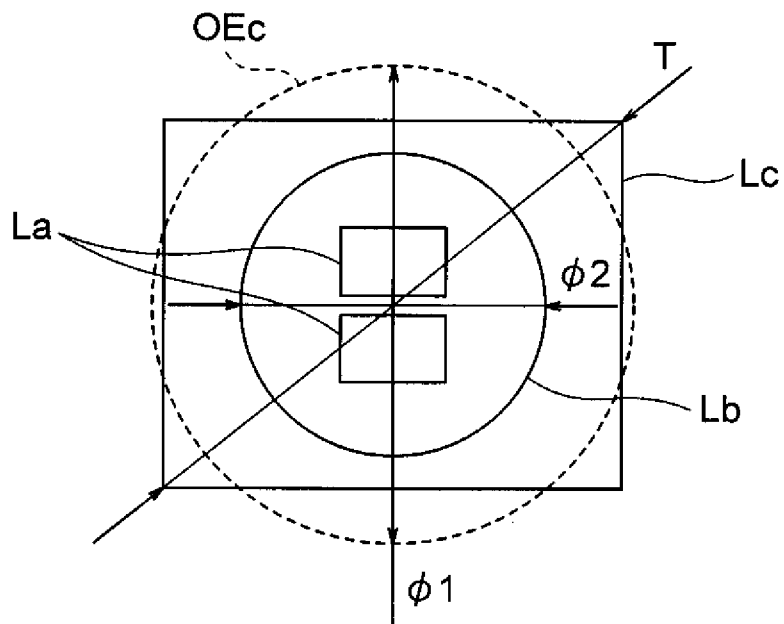
[請求項9] 前記光学素子の底面に、前記 L E D 光源の基板に向かって延在する複数の脚部が設けられていることを特徴とする請求項 1 ～ 8 のいずれかに記載の光学素子。

[請求項10] 前記光学素子は、ポリカーボネート樹脂で形成されていることを特徴とする請求項 1 ～ 9 のいずれかに記載の光学素子。

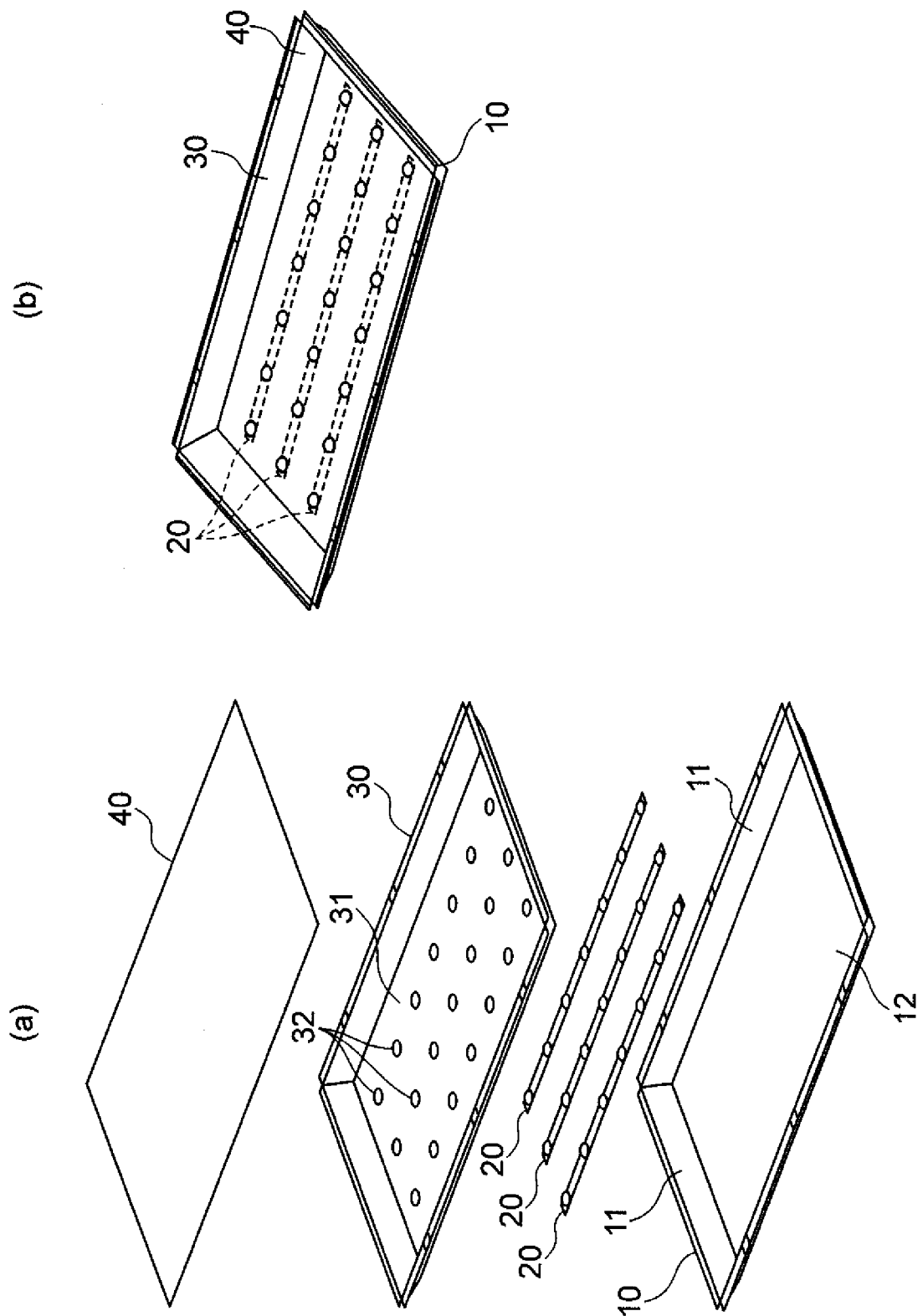
[請求項11] 請求項 1 ～ 1 0 のいずれかに記載の光学素子と、 L E D 光源とを有することを特徴とする L E D 照明装置。



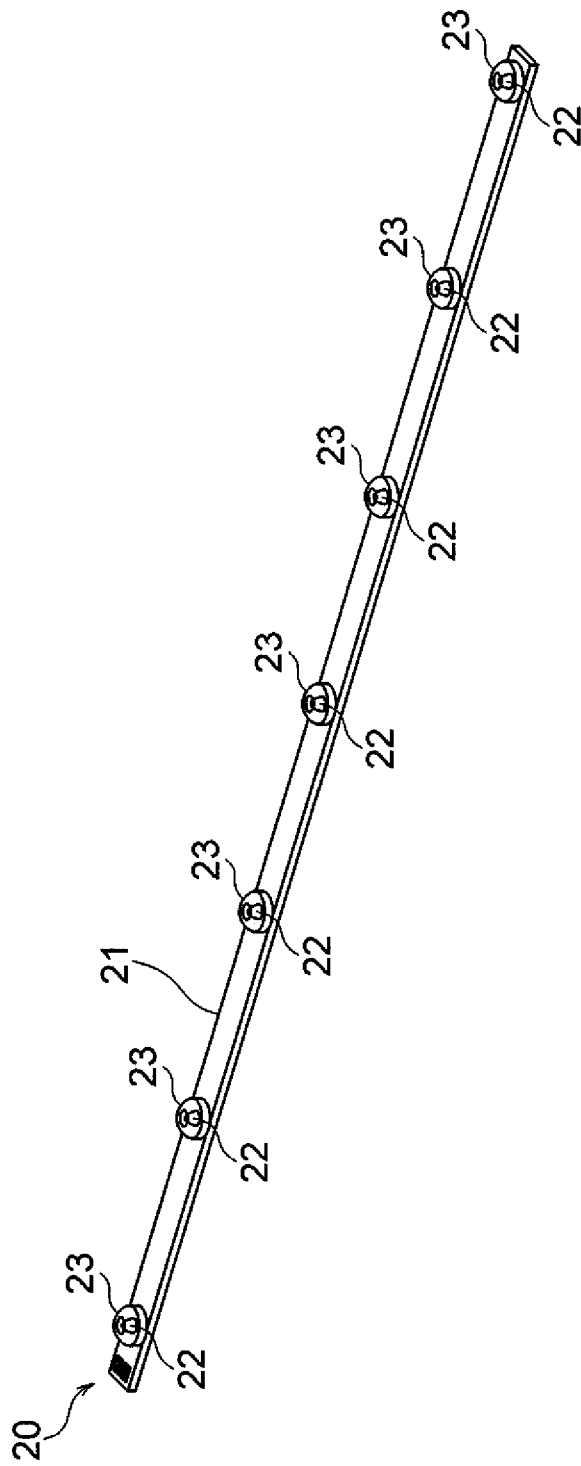
[図2]



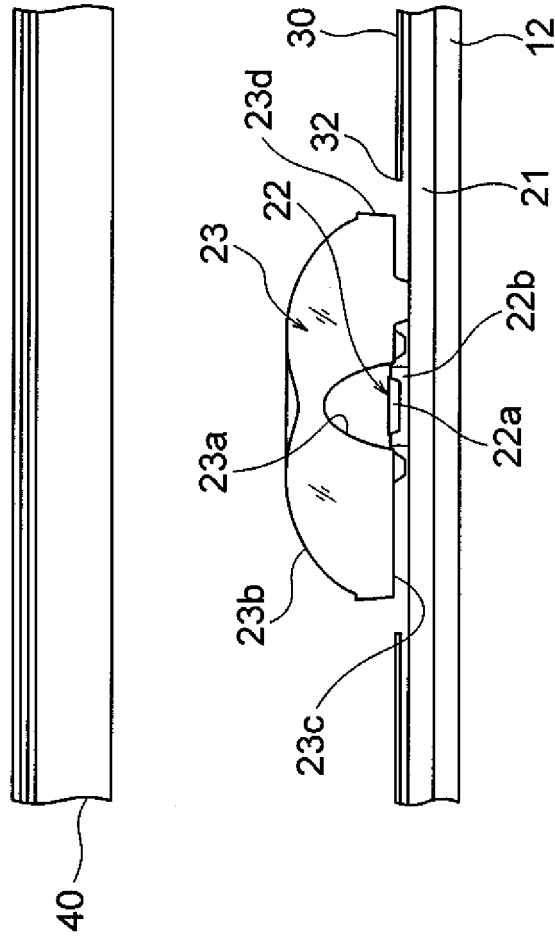
[図3]



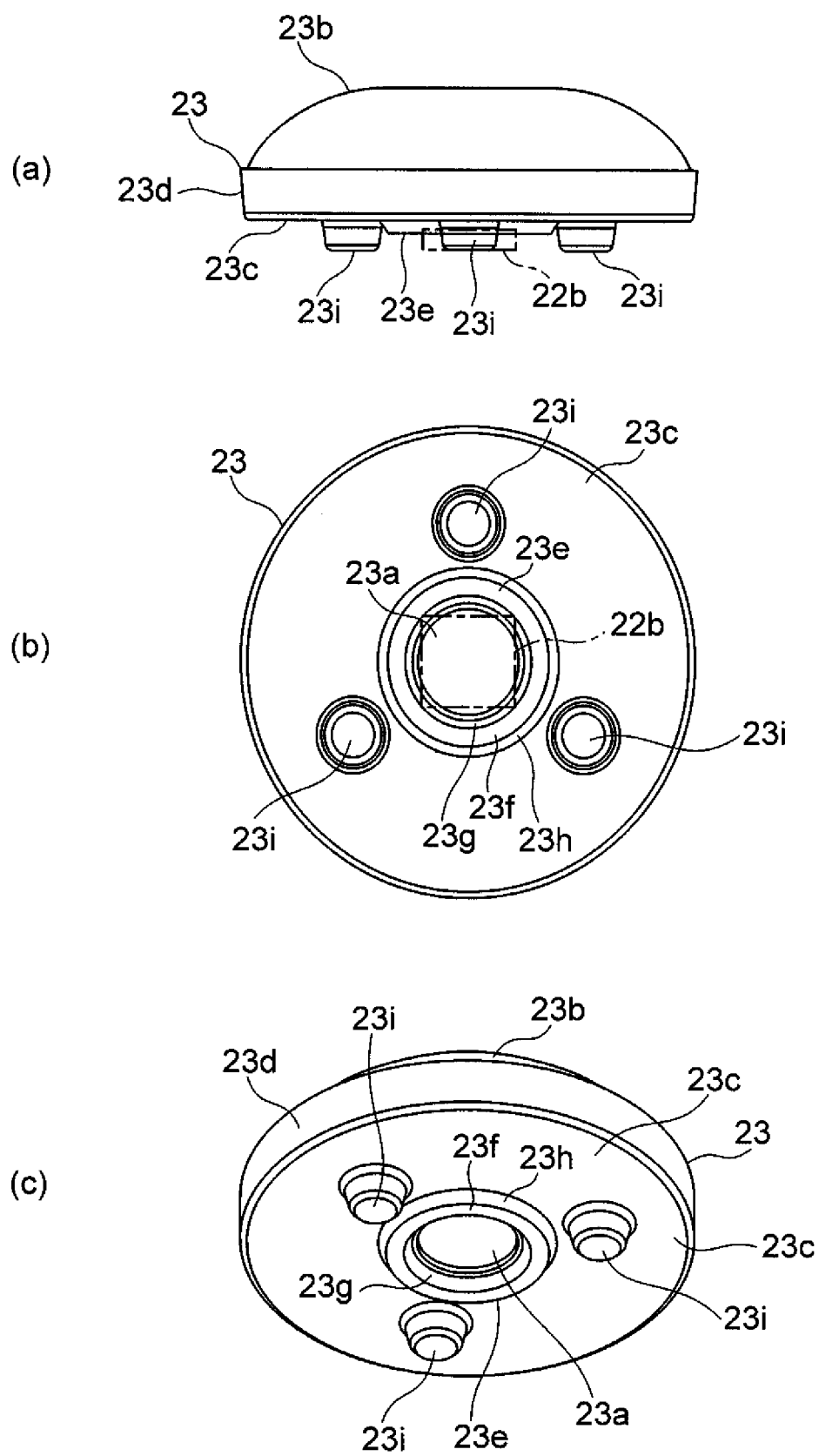
[図4]



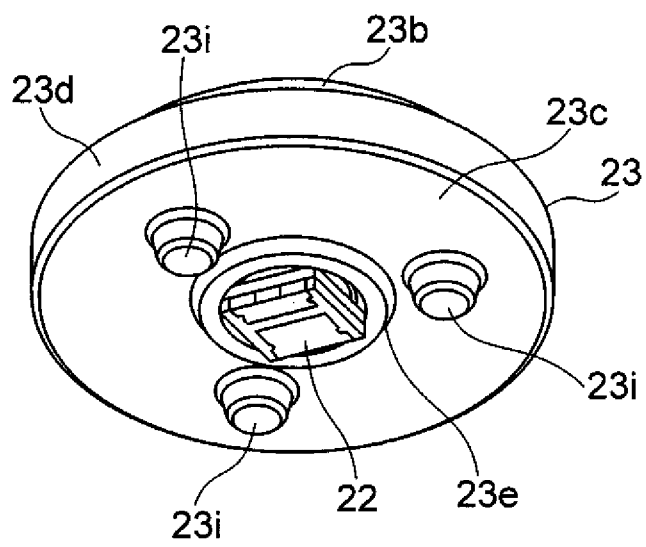
[図5]



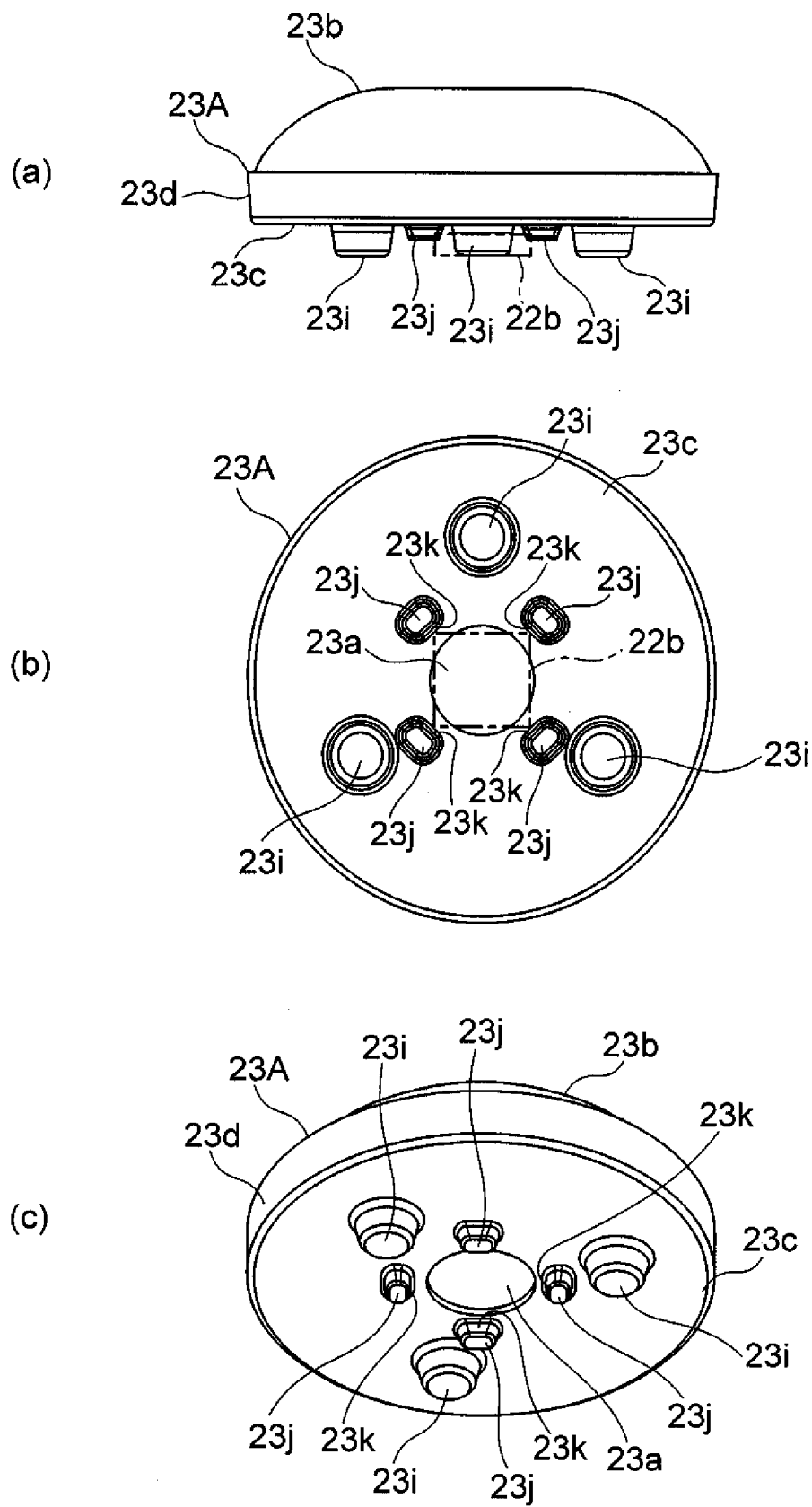
[図6]



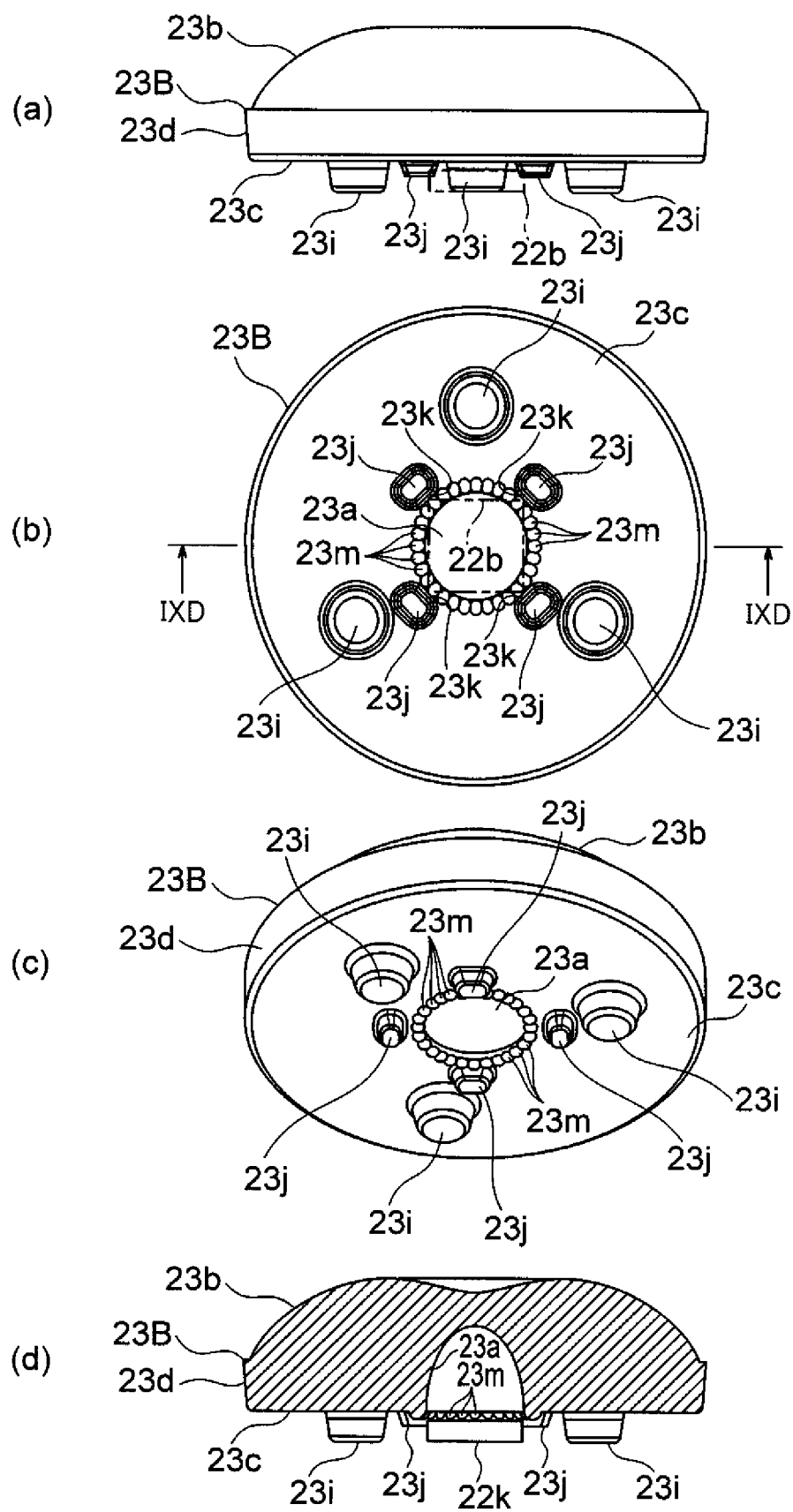
[図7]



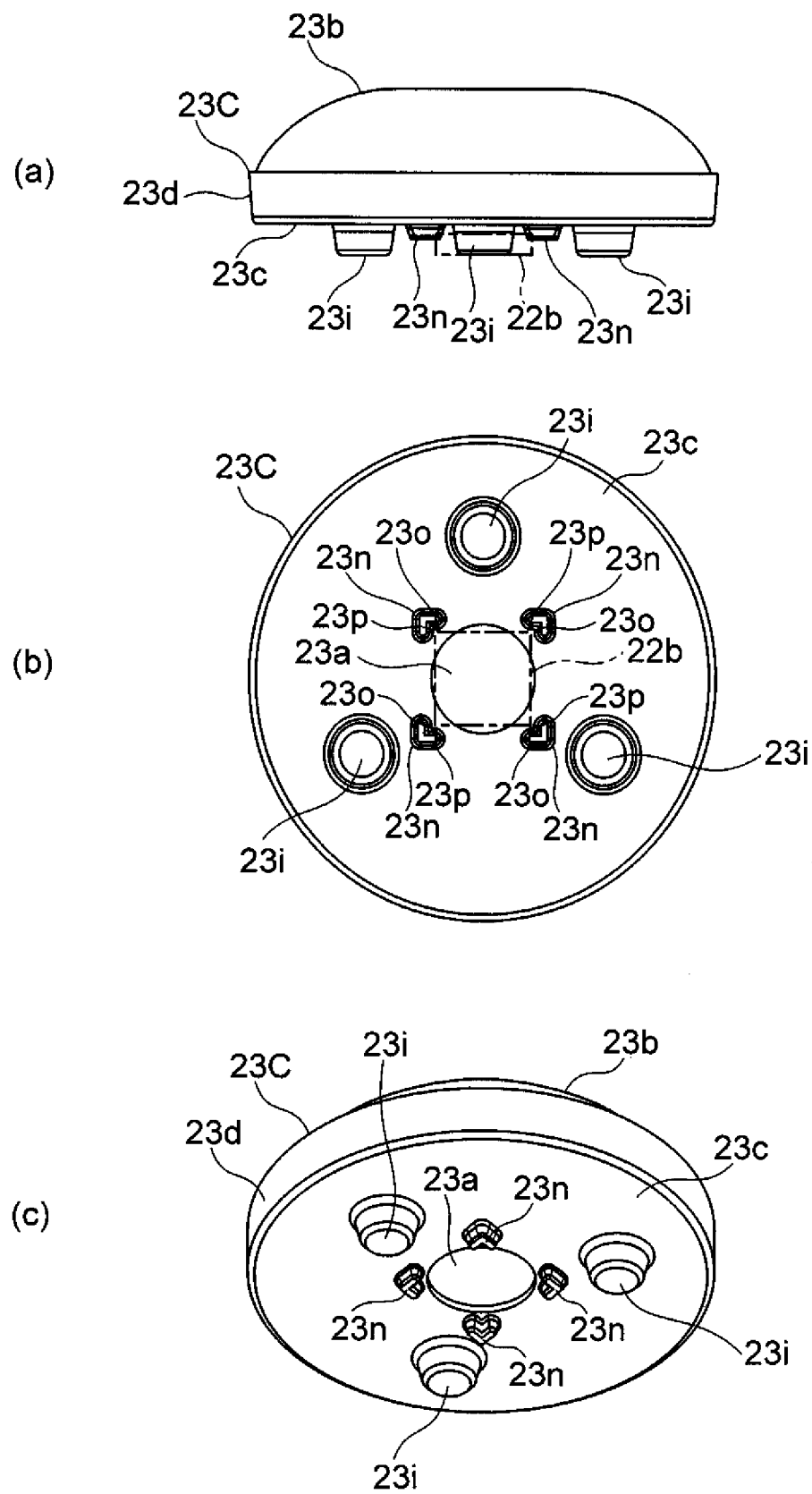
[図8]



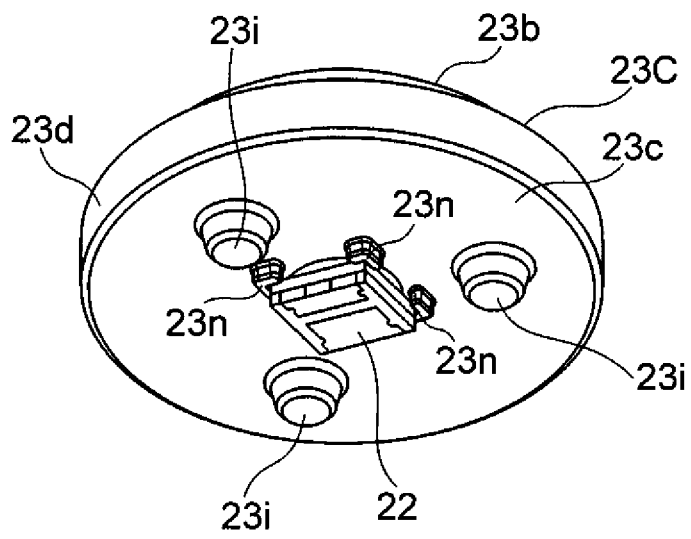
[図9]



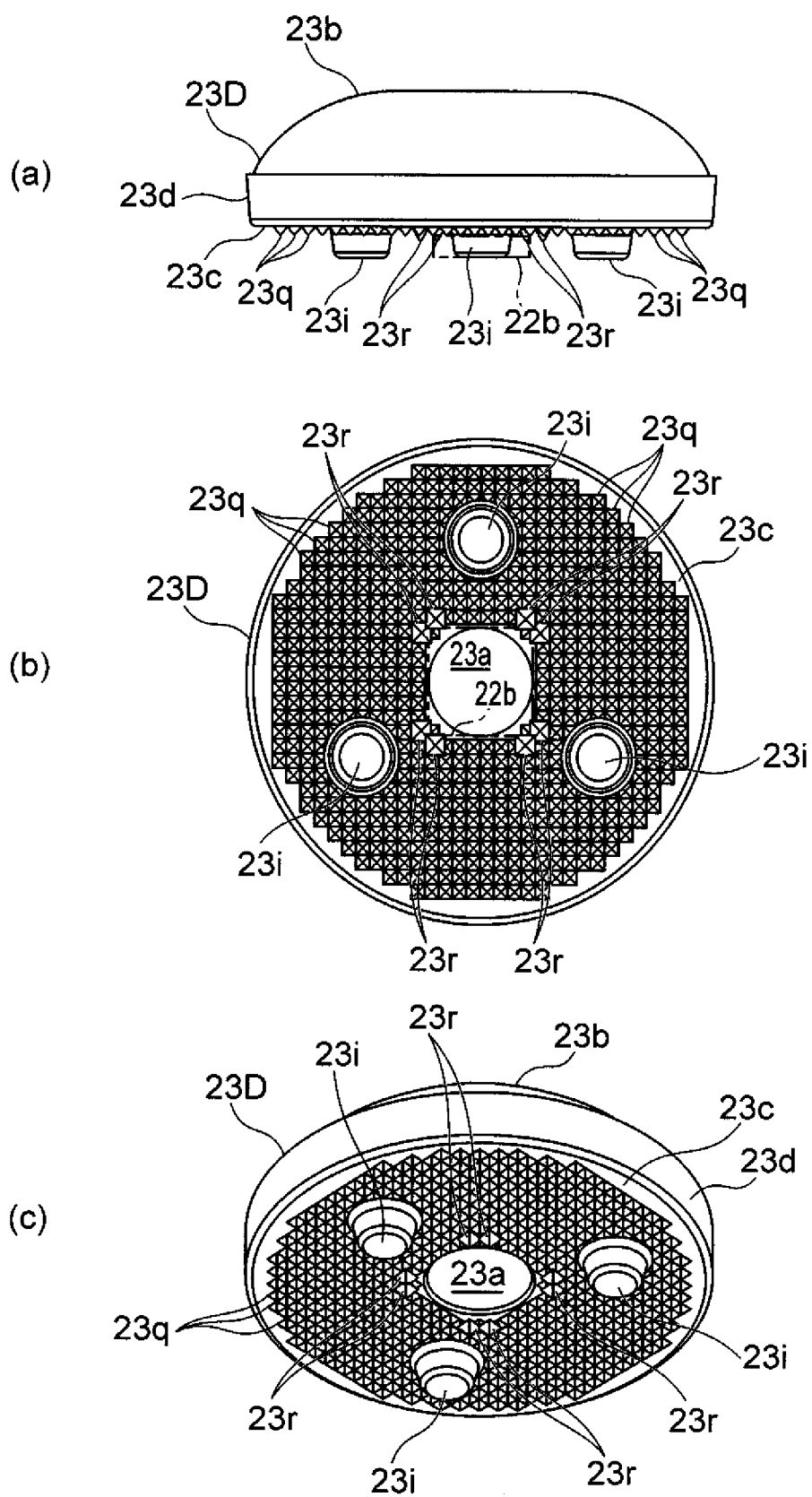
[図11]



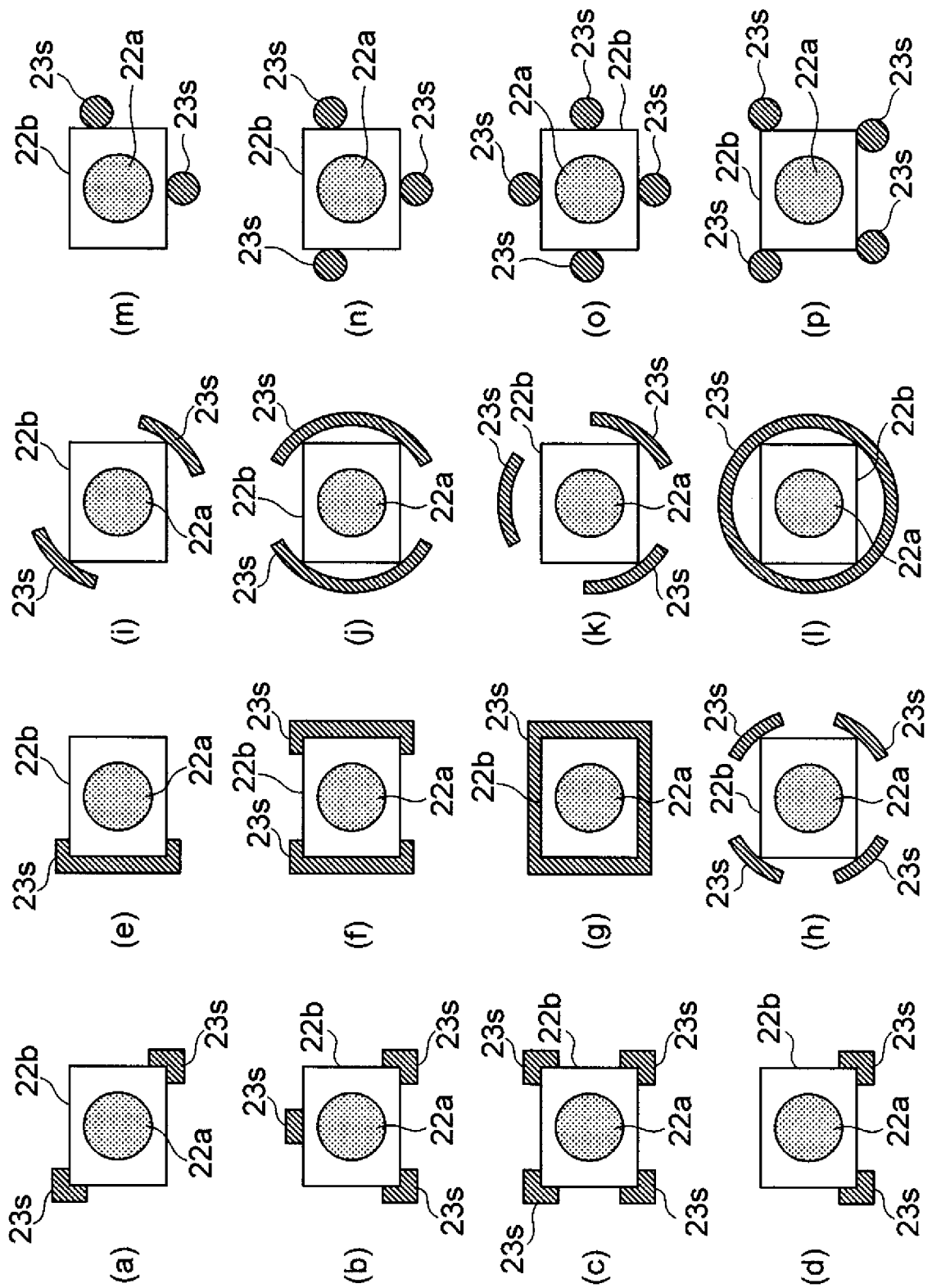
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/071915

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F21V17/00(2006.01)i, H01L33/00(2010.01)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)

F21V17/00, H01L33/00, 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	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2011-91022 A (Enplas Corp.), 06 May 2011 (06.05.2011), entire text; all drawings & JP 2012-33511 A & US 2010/0270907 A1 & US 2012/0235554 A1 & CN 102003638 A	1-11
A	JP 2009-224303 A (Koito Manufacturing Co., Ltd.), 01 October 2009 (01.10.2009), entire text; all drawings & US 2009/0213607 A1 & EP 2093480 A2	1-11
A	JP 2011-138815 A (Nichia Chemical Industries, Ltd.), 14 July 2011 (14.07.2011), entire text; all drawings (Family: none)	1-11

☐ 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
03 September, 2013 (03.09.13)

Date of mailing of the international search report
17 September, 2013 (17.09.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F21V17/00(2006.01)i, H01L33/00(2010.01)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. F21V17/00, H01L33/00, 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 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2011-91022 A（株式会社エンプラス）2011.05.06, 全文、全図 & JP 2012-33511 A & US 2010/0270907 A1 & US 2012/0235554 A1 & CN 102003638 A	1 - 1 1
A	JP 2009-224303 A（株式会社小糸製作所）2009.10.01, 全文、全図 & US 2009/0213607 A1 & EP 2093480 A2	1 - 1 1
A	JP 2011-138815 A（日亜化学工業株式会社）2011.07.14, 全文、全図（ファミリーなし）	1 - 1 1

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

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

の日の後に公表された文献

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

国際調査を完了した日

0 3 . 0 9 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

1 7 . 0 9 . 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）

▲桑▼原 恭雄

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

3 X

4 4 8 4