

(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  
2015年2月12日(12.02.2015)



(10) 国際公開番号  
WO 2015/019683 A1

- (51) 国際特許分類:  
F21V 5/00 (2006.01) G02B 17/08 (2006.01)  
F21S 2/00 (2006.01) F21Y 101/02 (2006.01)  
G02B 13/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/063913
- (22) 国際出願日: 2014年5月27日(27.05.2014)
- (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 2013-166928 2013年8月9日(09.08.2013) JP
- (71) 出願人: 株式会社 東芝 (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) [JP/JP]; 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目1番1号 Tokyo (JP). 東芝マテリアル株式会社 (TOSHIBA MATERIALS CO., LTD.) [JP/JP]; 〒2358522 神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 大野 博司 (OHNO Hiroshi); 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社 東芝 知的財産室内 Tokyo (JP). 加藤 光章 (KATO Mitsuki); 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社 東芝 知的財産室内 Tokyo (JP). 久野 勝美 (HISANO Katsumi); 〒1058001 東京都港区芝

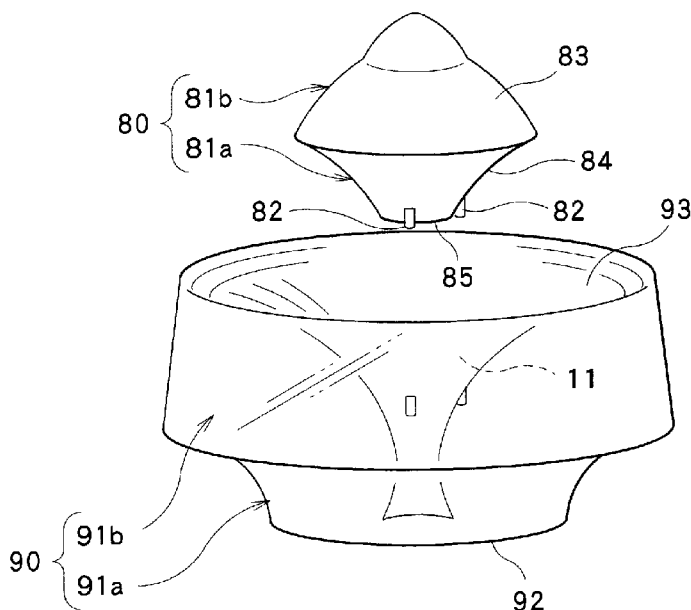
浦一丁目1番1号 株式会社 東芝 知的財産室内 Tokyo (JP). 近藤 弘康 (KONDO Hiroyasu); 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社 東芝 知的財産室内 Tokyo (JP). 津田 亮二 (TSUDA Ryoji); 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社 東芝 知的財産室内 Tokyo (JP). 大屋 恭正 (OOYA Yasumasa); 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社 東芝 知的財産室内 Tokyo (JP).

- (74) 代理人: 勝沼 宏仁, 外 (KATSUNUMA Hirohito et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内1丁目6番6号 日本生命丸の内ビル 協和特許法律事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, 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, IR, IS, 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.

[続葉有]

(54) Title: ILLUMINATION DEVICE AND WIDE LIGHT DISTRIBUTION LENS

(54) 発明の名称: 照明装置および広配光レンズ



(57) Abstract: [Problem] To provide a wide light distribution lens and an illumination device that can be made compact while a light distribution angle is sufficiently secured. [Solution] A first optical element that has a shape that is rotationally symmetrical with respect to the central axis and is transparent with respect to visible light, wherein the first optical element has a first portion and a second portion connected to the first portion, the first portion has a bottom surface having a recessed or flat shape and a side surface connected to the bottom surface, the second portion has an upper surface and a side surface connected to the upper surface, the side surface of the first portion and the side surface of the second portion are connected at connecting surfaces having the same size and shape, and the connecting surfaces are larger than the bottom surface.

(57) 要約: [課題] 配光角を十分に確保しつつコンパクト化することのできる広配光レンズおよび証明装置を提供する。[解決手段] 中心軸に対して回転対称な形状を有し可視光に対して透明な第1光学素子であって、前記第1光学素子は、第1部分と、前記第1部

分に接続する第2部分を有し、前記第1部分は、凹面および平坦な面の一方向の形状を有する底面と、前記底面に接続する側面と、を有し、前記第2部分は、上面と、前記上面に接続する側面と、を有し、前記第1部分の前記側面と前記第2部分の前記側面は、同じサイズと形状を有する接合面で接続し、前記接合面は前記底面よりも大きい、第1光学素子を備える。

WO 2015/019683 A1



(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))

## 明 細 書

発明の名称：照明装置および広配光レンズ

### 技術分野

[0001] 本発明の実施形態は、照明装置および広配光レンズに関する。

### 背景技術

[0002] 一般照明用のLED (Light-emitting Diode) ランプは、光の指向性が強く、配光角が約120°と狭い。このため、照明器具に取り付けて点灯させた時の光の広がり方が白熱電球と異なるといった課題がある。

[0003] この課題を解決するために、COB (Chip On Board) 型の発光モジュール（以下、発光素子とも云う）の上に広配光レンズを配置したLEDランプが知られている。従来の広配光レンズは、入射面と、この入射面と向かい合う第1の出射面と、上記入射面の外周縁と上記第1の出射面の外周縁との間を結ぶ第2の出射面と、を備えている。

[0004] 第1の出射面は、入射面の中心部に向けて円錐状に窪むような形状を有し、その円錐の先端が入射面の中心を通る光軸上に位置されている。第2の出射面は、光軸を同軸状に取り囲むとともに、入射面の外周縁から第1の出射面の外周縁に向けて、光軸の径方向に広がっている。

[0005] 発光素子からの光が広配光レンズの入射面に入射されると、入射された光の一部が第1の出射面で全反射されて第2の出射面に向かい、さらに第2の出射面から広配光レンズの側方および後方に向けて放射される。したがって、第2の出射面から出る光がLEDランプの後方に向かう配光成分となり、LEDランプの配光角が広がる。

[0006] 従来の広配光レンズにおいては、LEDランプの側方および後方に向けて光を拡散させる第2の出射面は、入射面の外周縁から第1の出射面の外周縁に向けて中心軸の径方向に広がっている。

[0007] このような構成では、広配光レンズが大型化するのを避けられず、この広配光レンズを例えばシャンデリア球に類似した形状のグローブを有する小型

のLEDランプに適用しようとしても、広配光レンズをグローブ内に収めることができなくなる。

## 先行技術文献

## 特許文献

[0008] 特許文献1：特許第4660654号公報

## 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

[0009] 本実施形態は、配光角を十分に確保しつつコンパクト化することのできる広配光レンズおよび証明装置を提供する。

### 課題を解決するための手段

[0010] 本実施形態による広配光レンズは、中心軸に対して回転対称な形状を有し可視光に対して透明な第1光学素子であって、前記第1光学素子は、第1部分と、前記第1部分に接続する第2部分を有し、前記第1部分は、凹面および平坦な面のうちの一方の形状を有する底面と、前記底面に接続する側面と、を有し、前記第2部分は、上面と、前記上面に接続する側面と、を有し、前記第1部分の側面と前記第2部分の側面は、同じサイズと形状を有する接合面で接続し、前記接合面は前記底面よりも大きい、第1光学素子を、備え、

前記中心軸と交差する中心を有する円形の第1領域と、前記第1領域の外側の第2領域と、を有する発光面を備えた面光源が前記第1部分の底面に対向して配置され、かつ前記中心軸を含む平面で前記第1光学素子の断面を取ったとき、前記断面において、前記第1部分の前記側面は、この側面上の第1の点が、前記発光面上の点のうち前記中心軸に対して前記第1の点側に位置する点でかつ前記第1領域内の点を第2の点とし、前記第1の点における前記第1部分の外向き法線ベクトルと、前記第1の点から前記第2の点に向かう第1ベクトルとの成す角 $\theta_p$ が、前記第1部分における全反射角 $\theta_c$ よりも大きくなるように構成され、前記断面において、前記第2部分の側面は、

この側面上の第3の点が、前記発光面上の点のうち前記中心軸に対して前記第3の点側に位置する点でかつ前記第2領域内の点を第4の点とし、前記第3の点における前記第2部分の内向き法線ベクトルと、前記第3の点から前記第4の点に向かうベクトルとの成す角 $\theta_0$ が、前記第2部分における全反射角 $\theta_c$ よりも大きくなるように構成される。

### 図面の簡単な説明

- [0011] [図1]第1実施形態に係る広配光レンズを示す鳥観図。
- [図2]第1実施形態による照明装置を示す断面図。
- [図3]第1実施形態の照明装置の機能を説明する断面図。
- [図4]第1実施形態の照明装置の機能を説明する断面図。
- [図5]第1実施形態の照明装置の機能を説明する断面図。
- [図6]第1実施形態の照明装置の配光分布を示す図。
- [図7]第2実施形態による照明装置を示す鳥観図。
- [図8]第2実施形態に係る広配光レンズを示す鳥観図。
- [図9]第2実施形態による照明装置を示す断面図。
- [図10]第2実施形態の照明装置の機能を説明する断面図。
- [図11]第2実施形態の照明装置の機能を説明する断面図。
- [図12]第2実施形態の照明装置の機能を説明する断面図。
- [図13]第2実施形態の照明装置の機能を説明する断面図。
- [図14]第3実施形態による照明装置を示す鳥観図。
- [図15]第3実施形態に係る広配光レンズを示す鳥観図。
- [図16]第3実施形態による照明装置を示す断面図。
- [図17]第3実施形態の照明装置の機能を説明する断面図。
- [図18]第3実施形態の照明装置の機能を説明する断面図。

### 発明を実施するための形態

[0012] 以下、図面を参照して実施形態を説明する。

[0013] (第1実施形態)

第1実施形態による照明装置は、発光モジュール（発光素子）と、広配光

レンズと、を備えている。この広配光レンズの鳥観図を図1に示す。この広配光レンズは、光学素子80と、接合柱82と、基本光学素子90と、を備えている。

[0014] 基本光学素子90は、第1部分91aと、この第1部分に接続する第2部分91bと、を備えている。第1部分91aの底面は平坦で発光素子からの光が入射する入射面となる。第1部分91aの側面は、第2部分91bの側面に接し、同じサイズと形状を有する接合面で接続されており、この接合面は上記入射面よりも大きい。ここで、接合面は、中心軸に直交する平面で切断した断面を意味する。第1部分91aの側面は、第1部分91aの中心軸に向かって凹むような形状を有している。すなわち、第1部分91aは、その底面から接合面に向かうに連れてすなわち下方から上方に向かうに連れて、断面積が増大し、かつ側面が第1部分91aの中心軸に向かって凹むような形状を有している。ここで、「上方」および「下方」とはそれぞれ、中心軸5の正方向および負方向に対応する。正方向は、発光モジュールから光りが取り出される方向とする。また、断面積とは、中心軸に直交する平面で切断した面積を意味する。第2部分91bの上面（全反射面）93は中心軸に向かって凹むような形状を有し、側面は下方から上方に向かうにつれて第2部分91bの断面積が減少するテーパ形状を有している。そして、基本光学素子90の中央部には、中心軸に沿って貫通孔11が設けられている。この貫通孔11は、第1部分91aにおいては入射面92から上方に向かうに連れて断面積が減少する形状を有し、第2部分91bにおいては下方から上方に向かうにつれて断面積が増大する形状を有している。図示しない発光素子から貫通孔11に入射した光は直進し、貫通孔11を通らずに第1部分91aに入射した光は上面（全反射面）93で全反射される。

[0015] 光学素子80は、第1部分81aと、この第1部分81aに接続する第2部分81bと、を備えている。第1部分81aの底面85は凹面であり、側面84は基本光学素子90の全反射面93に接続する接続面となる。また、第1部分81aの側面84と、第2部分81bの側面83は、同じサイズと形

状を有する接合面で接続し、この接合面は前記底面よりも大きい。第2部分81bの側面83は、光学素子80を通過してきた光を全反射または屈折透過する全反射／屈折透過面となる。第2部分81bの上面（中心軸の正方向側の面）は、側面83に接続し、中央部に向かって凸となる形状を有している。接合柱82は、第1部分81aの側面に設けられる。この接合柱82により、光学素子80と基本光学素子90は接合される。その際、接合柱82が基本光学素子90に接する面は、接着剤などで接着してもよい。接合柱82の柱の長さは、光学素子80と基本光学素子90の間に空気層ができるように定められる。

[0016] 本実施形態の広配光レンズにおいては、基本光学素子90および光学素子80はいずれも、アクリルで形成される。しかし、かならずしもこの限りではなく、可視光に対して透明な材料であれば何でもよい。例えば、基本光学素子90はガラスとし、光学素子80はポリカーボネートとしてもよい。このように材料を選べば、アクリルを用いるものよりも耐熱性を高くできる。以下では、アクリルの屈折率を $n$ とする。この屈折率 $n$ の値は、約1.49である。これに対する全反射角 $\theta_c$ は、

[数1]

$$\theta_c = \tan^{-1}\left(\frac{1}{n}\right) \cong 42.2^\circ \quad (1)$$

と表わされる。

[0017] 次に、基本光学素子90および光学素子80の断面形状について、図2を参照して説明する。

[0018] まず、本実施形態の照明装置9に用いられる発光素子1およびそれを基準とする座標系について説明する。発光素子1の発光面2は、基本光学素子90の入射面92に対向するように配置される。ここで、発光面2の中心 $O'$ を発光面2の重心とする。広配光レンズの中心軸5は、中心 $O'$ を通り、発光面2に直交する。中心軸5の原点 $O$ は、中心軸5と入射面92が交わる点とする。

[0019] 発光素子 1 は面光源であり、発光素子 1 の発光面 2 は、例えば直径 14 mm の円形状である。ただし、発光面 2 の寸法と形状はこれに限るものではない。発光面 2 の面積を  $C$  とすると、発光面 2 の面積の半分を有する仮想的な円の半径  $r_A$  は、

[数2]

$$r_A = \sqrt{\frac{C}{2\pi}} \quad (2)$$

となる。発光面の直径を 14 mm とすると、 $r_A$  は約 4.9 mm となる。点 A を中心軸 5 からの距離が  $r_A$  となる、発光面 2 上の点とする。ただし、点 A はこれに限るものではなく、中心軸 5 からの距離が  $r_A$  以下となる点ならばなんでもよい。

[0020] (基本光学素子 90 の断面形状)

次に、基本光学素子 90 の断面形状について説明する。基本光学素子 90 は、中心軸 5 に沿って貫通穴 11 が設けられている。

[0021] 原点 O から中心軸 5 に沿って光が取り出される方向を  $z$  方向とし、 $z$  方向と直交する方向を  $x$  方向とし、入射面上 92 で中心軸 5 に対する距離が最短となる点の、中心軸 5 からの距離を  $l$  とする。すると、全反射面 93 の形状は、

[数3]

$$x = r_A - (r_A - l) \exp(\tan \theta_a \Theta) \cos \Theta \quad (3)$$

$$z = (r_A - l) \exp(\tan \theta_a \Theta) \sin \Theta \quad (4)$$

で表すことができる。式 (3) および式 (4) において、媒介変数  $\Theta$  は、

$$0 \leq \Theta < \pi \quad (5)$$

の範囲内に含まれる有限領域である。式 (3) および式 (4) において、実数定数  $\theta_a$  は、

[数4]

$$\theta_c \leq \theta_a < \frac{\pi}{2} \quad (6)$$

の範囲の定数である。ここで、

$$\theta_a = \theta_c \quad (7)$$

のとき、全反射面 93 を最もコンパクトにできる。

[0022] このとき、全反射面 93 の有限領域の各点 P は、点 P における全反射面 93 の内向き法線ベクトル、すなわち材料の内部に向かうベクトルを内向き法線ベクトルとすると、点 P と点 A を結ぶベクトル PA との成す角  $\theta_p$  が

$$\theta_p > \theta_c \quad (8)$$

を満たす。

[0023] 式 (3) および式 (4) において、実数定数 l は、

$$l < r_A \quad (9)$$

である。また、全反射面 93 が中心軸 5 に最も近づく点の座標は、

[数5]

$$x = r_A - (r_A - l) \exp(\theta_a \tan \theta_a) \cos \theta_a \quad (10)$$

$$z = (r_A - l) \exp(\theta_a \tan \theta_a) \sin \theta_a \quad (11)$$

である。このとき、この点における法線ベクトルは中心軸 5 と直交する。

[0024] (光学素子 80 の断面形状)

次に光学素子 80 の断面形状について説明する。光学素子 80 は、全反射面 93 に沿って接続面 84 が設けられている。接続面 84 は、全反射／屈折透過面 83 と繋がっている。接続面 84 は底面 85 にも繋がっている。この接続面 84 は、基本光学素子 90 の全反射面 93 に沿った形状を有しているので、全反射面 93 と同様に (8) 式を満たす。底面 85 は、凹面になっている。

[0025] これらの面はいずれも、中心軸 5 に対して回転対称である。ここで回転対称とは、中心軸 5 に対して対象物を回転したときに、360 度回転するまで

にもとの形状と一致することを意味する。例えば、円柱や四角柱も回転対称である。

[0026] 接続面84には、接続柱82が3つ設けられている。この接続柱82は、基本光学素子90の全反射面93に設けられた3つの穴（図示せず）に差し込まれる。この接続柱82の接合面は接着剤により上記穴に接着してもよい。接続柱82の柱の長さは、接続面84と全反射面93の面間隔が0.1mmとなるように定められる。ただし、面間隔は、可視光の波長以上であればよく、これに限るものではない。

[0027] 接続面84の、中心軸5からの距離の最大値は、発光素子1の端点の中心軸5からの距離に等しい。つまり、ここでは7mmである。ただし、この限りではない。

[0028] 全反射／屈折透過面83は、中心軸5上において上に凸の頂点86を持つ。全反射／屈折透過面83の面上に点Qをとり、発光面2上の点のうち、中心軸5に対して点Q側の点で、かつ中心軸5からの距離が $r_A$ よりも大きい点をBとする。ここでは、中心軸5から点Bまでの距離は約5.0mmである。点Qにおける内向き法線ベクトルと、点Qと点Bを結ぶベクトルQBとの成す角を $\theta_Q$ としたとき、 $\theta_Q$ は、

$$\theta_Q > \theta_C \quad (12)$$

を満たす。ここでは、 $\theta_Q$ は約53度である。

[0029] 次に、本実施形態の広配光レンズの機能について図3乃至図5を参照して説明する。図3乃至図5は中心軸5を含む断面図である。なお、これらの図に、発光素子1の発光面2から発せられた光の光線を付加している。

[0030] まず、図3を参照して説明する。発光面2から、中心軸5に沿った方向に発せられ、かつ貫通孔11を通る光線31は、底面85に入射し、屈折によって光線31は広がる方向に向かう。さらに、全反射／屈折透過面83によって屈折透過され、中心軸5の正方向側に射出される。つまり、前方側（中心軸5の正方向側）の光線はこのようにして作り出される。

[0031] 次に、図4を参照して説明する。発光面2の、点Aあるいはそれよりも中

心軸5に近い領域から発せられ、かつ入射面92に入射した光線32は、全反射面93によって全反射される。そして、基本光学素子の射出面より、中心軸5の負の方向側に最終的に射出される。つまり、後方側（中心軸5の負方向側）の光線32はこのようにして作り出される。

[0032] 点Aの、中心軸5からの距離は、式(2)で表わされる距離に等しい。つまり、発光面2の面積の半分を有する仮想的な円の外縁に位置する。これにより、発光面2から発光される全光線のうち半分近くの光線が、このように後方側に最終的に射出されることになる。

[0033] 最後に、図5を参照して説明する。発光面2の、点Bよりも中心軸5から遠い領域から発せられ、かつ入射面92に入射した光線33は、全反射面93を透過する。透過した直後の光線33は、接続面84に入射され、光学素子80内を伝搬する。そして、全反射／屈折透過面83によって一旦全反射される。そしてさらに、同じ全反射／屈折透過面83によって、屈折透過される。すなわち、全反射／屈折透過面83は、屈折透過面ともなる。このようにして、光線33は、光学素子80より、中間側（前方側と後方側の間）に最終的に射出される。

[0034] 以上述べたように、発光素子1の発光面2の3つの領域から発せられた光線は、それぞれ前方側、後方側、中間側へと最終的に射出される。このようにして、光線が全方位へと射出され、広配光が実現される。

[0035] 実際、シミュレーションによって配光分布を計算した結果を図6に示す。この図6は、各配光角に対する光度（規格化されたもの）をレーダーチャートで示したものである。この図6より、配光角の1/2が約300度であることがわかる。

[0036] 以上で述べた構成は、この限りではない。また、平行や直交といった記述は、製品の精度も考え、0度より大きく2度以下の角度のずれは誤差の範囲と見なす。

[0037] 全反射／屈折透過面83の、発光面2に近い側の端点の中心軸5からの距離は、基本光学素子90の射出面93の、発光面2から最も遠い側の端点の

、中心軸5からの距離よりも小さい。これにより、照明装置9の全体の高さを抑えることができ、コンパクトにすることができる。

[0038] 以上説明したように、第1実施形態によれば、配光角を十分に確保しつつコンパクト化することのできる広配光レンズおよび証明装置を提供することが可能となる。

[0039] (第2実施形態)

第2実施形態による照明装置を図7に示す。この第2実施形態の照明装置9は、発光素子1と、広配光レンズと、を備えている。この広配光レンズは、光学素子80と、基本光学素子90とを備えている。この広配光レンズの光学素子80と基本光学素子90を分離したときの鳥観図を図8に示す。広配光レンズは、図7に示す中心軸5に対して回転対称な形状を有している。

[0040] 基本光学素子90は、丸い形状の平坦な底面92と、中心に向かって凹む形状の上面93と、側面94とを備えている。基本光学素子90の上面(全反射面)93は、凹面である。底面92は、発光素子1からの光が入射する入射面となる。側面94は、射出面となる。側面94は、中心軸5に対して凸形状を有するとともに底面92から上面93に向かうにつれて断面積が増大する形状を有している。また、基本光学素子90の中央部には、中心軸に沿って貫通孔11が設けられている。この貫通孔11は、入射面92から上面に向かうに連れて断面積が一旦減少し、その後断面積が増大する形状を有している。

[0041] 光学素子80は、第1部分81aと、この第1部分81aに接続する第2部分81bと、第1部分81aの底面85の中央部に接続する接合柱82と、を備えている。接合柱82により、光学素子80と基本光学素子90は接合される。本実施形態においては、接合柱82の先端はオスネジになっており、基本光学素子90の貫通孔11はメスネジになっている。これにより、光学素子80と基本光学素子90は接着剤を用いることなく、簡便に接合可能となる。接合柱82の柱の長さは、光学素子80と基本光学素子90の間に空気層ができるように定められる。このように、光学素子80と、基本光

学素子 90 は、接合柱 82 によって着脱可能である。なお、接合柱 82 および貫通孔 11 をネジ形状にせずに接着剤により接着し固定してもよい。

[0042] 光学素子 80 の第 1 部分 81 a の底面 85 は平坦であり、側面 84 は基本光学素子 90 の全反射面 93 に接続する接続面となる。また、第 1 部分 81 a の側面 84 と、第 2 部分 81 b の側面 83 は、同じサイズと形状を有する接合面で接続し、この接合面は底面 85 よりも大きい。第 2 部分 81 b の側面 83 は、光学素子 80 を通過してきた光を全反射または屈折透過する全反射／屈折透過面となる。第 2 部分 81 b の上面 88 は中心に向かって凹む形状を有している。すなわち、第 2 部分 81 b の上面 88 は凹面となっている。この上面 88 を内面ともいう。また、光学素子 80 の中央部には、中心軸 5 に沿って空孔 87 が設けられている。この空孔 87 は、上面 88 から下方に向かって断面積が減少するが、底面 85 には達しない形状を有する。

[0043] 本実施形態においては、発光素子 1 は面光源であり、発光素子 1 の発光面 2 は長方形であり、そのサイズは 10 mm × 16 mm である。ただし、発光面 2 の寸法と形状はこれに限るものではない。発光面 2 の面積を C とすると、発光面 2 の面積の半分を有する仮想的な円の半径  $r_A$  は、

[数6]

$$r_A = \sqrt{\frac{C}{2\pi}}$$

となる。発光面 2 のサイズを 10 mm × 16 mm であるとする、 $r_A$  は約 5.0 mm となる。点 A は中心軸 5 からの距離が  $r_A$  となる発光面 2 上の点とする。

[0044] (基本光学素子 90 および光学素子 80 の断面形状)

次に、基本光学素子 90 と光学素子 80 の断面形状について、図 9 を参照して説明する。

[0045] まず、基本光学素子 90 について説明する。中心軸 5 からの距離が  $r_A$  で、かつ発光面 2 上の点を A および B とする。つまり、ここでは点 A と点 B は同じものとする。中心軸 5 を含む平面で断面をとったとき、射出面 94 上の点

Xにおいて、点Xにおける内向き法線ベクトルと、点Xと点Bを結ぶベクトルXBとの成す角を $\theta_x$ としたとき、 $\theta_x$ は、 $\theta_x > \theta_c$ を満たす。

[0046] (光学素子の断面形状)

光学素子80について説明する。光学素子80は、全反射面93に沿って接続面84が設けられている。接続面84は、全反射/屈折透過面83とつながっている。接続面84は底面85にもつながっている。この接続面84は、基本光学素子90の全反射面93に沿った形状を有しているので、全反射面93と同様に(8)式を満たす。底面85は、平坦であり、その中央部において接続柱82が接続されている。全反射/屈折透過面83の、発光素子1の発光面2に近い側の端点の中心軸5からの距離は、基本光学素子90の射出面94の発光面2から最も遠い側の端点の、中心軸5からの距離と等しい。

[0047] 中心軸5を含む平面で断面をとったとき、全反射/屈折透過面83上の点X'において、点X'における内向き法線ベクトルと、点X'と点Bを結ぶベクトルX'Bとの成す角を $\theta_{x'}$ としたとき、 $\theta_{x'}$ は、

$$\theta_{x'} > \theta_c$$

を満たす。

[0048] 光学素子80には、上述したように、空孔87が設けられている。中心軸5を含む平面で断面をとったとき、空孔87の内面88上の点をYとする。発光素子1の発光面2上の端点のうち、中心軸5に対して点Y側の点をEとする。このとき、点Yにおける内向き法線ベクトルと、点Yと点Eを結ぶベクトルYEとの成す角を $\theta_y$ としたとき、 $\theta_y$ は、 $\theta_y > \theta_c$ を満たす。

[0049] 次に、第2実施形態の照明装置9の機能について図10乃至図13を参照して説明する。図10乃至図13は、中心軸5を含む断面図である。なお、これらの図に、発光素子1の発光面2から発せられた光の光線を付加している。

- [0050] まず、図10を参照して説明する。発光素子1の発光面2上の中心付近から発せられた光線34は、接続柱82に入射し、接続柱82に設けられているネジ部によって、ほぼ拡散透過され、最終的に全方位に射出される。つまり、発光面2の中心付近から発せられた光線34は、第1実施形態と異なり、前方に射出されない。そのため、最終的に前方に射出される成分は他で生み出す必要がある。
- [0051] 次に、図11を参照して説明する。発光素子1の発光面2上の、点Bから点Eの間の領域から発せられ、かつ入射面92に入射する光線35は、射出面94で全反射される。さらに全反射面93を透過し、接続面84に入射し、空孔87の内面88から屈折透過され、前方側に射出される。
- [0052] 次に、図12を参照して説明する。発光面2上の点Eから発せられ、かつ入射面92に入射する光線36は、全反射面93を透過し、接続面84に入射する。その後、空孔87の内面88によって全反射される。さらに、全反射／屈折透過面83より屈折透過され、中心軸5の中間側に射出される。
- [0053] 最後に、図13を参照して説明する。発光面2上の、点Bから点Eの間の領域から発せられ、かつ入射面92に入射する光線37は、全反射面93を透過し、接続面84に入射する。その後、全反射／屈折透過面83で全反射される。さらに空孔87の内面88で屈折透過され、中間側から前方側に射出される。
- [0054] なお、後方側に射出されることについては、第1実施形態の図4に示す場合と同様となる。すなわち、発光素子1の発光面2から出射され、入射面92に入射し、基本光学素子90の全反射面93によって全反射された光が後方側に射出される。
- [0055] 以上説明したように、発光素子1の発光面2から発せられた光線は、それぞれ前方側、中間側、後方側へと最終的に射出される。
- [0056] このようにして、光線が全方位へと射出され、広配光が実現される。また、全反射／屈折透過面83と基本光学素子90の射出面94は、滑らかにつながっている。このようにすることで、最終的に光射出される面が滑らかと

なり、配光分布を滑らかにすることができる。

[0057] 以上説明したように、第1実施形態によれば、配光角を十分に確保しつつコンパクト化することのできる広配光レンズおよび照明装置を提供することが可能となる。

[0058] (第3実施形態)

第3実施形態による照明装置について図14乃至図16を参照して説明する。図14は、第3実施形態による照明装置の鳥観図である。この第3実施形態の照明装置9は、発光素子1と、広配光レンズと、を備えている。この広配光レンズは、光学素子80と、基本光学素子90とを備えている。この広配光レンズの光学素子80と基本光学素子90を分離したときの鳥観図を図15に示す。広配光レンズは、図14に示す中心軸5に対して回転対称な形状を有している。図16は、第3実施形態の照明装置9の断面図である。

[0059] 基本光学素子90は、凹部形状を有する底面92と、中心に向かって凹む形状の上面93と、側面94とを備えている。基本光学素子90の上面(全反射面)93は、凹面である。底面92は、発光素子1からの光が入射する入射面となる。側面94は、射出面となる。側面94は、中心軸5に対して凸形状を有するとともに底面92から上面93に向かうにつれて断面積が一旦増大し、その後断面積が減少する形状を有している。また、基本光学素子90の中央部には、中心軸に沿って貫通孔11が設けられている。この貫通孔11は、入射面92から上面に向かうに連れて断面積が一旦減少し、その後断面積が増大する形状を有している。

[0060] 光学素子80は、第1部分81aと、この第1部分81aに接続する第2部分81bと、第1部分81aの底面81a1の中央部に接続する接合柱82と、を備えている。接合柱82により、光学素子80と基本光学素子90は接合される。本実施形態においては、接合柱82の先端はオスネジになっており、基本光学素子90の貫通孔11はメスネジになっている。これにより、光学素子80と基本光学素子90は接着剤を用いることなく、簡便に接合可能となる。接合柱82の柱の長さは、光学素子80と基本光学素子90

の間に空気層ができるように定められる。このように、光学素子80と、基本光学素子90は、接合柱82によって着脱可能である。なお、接合柱82および貫通孔11をネジ形状にせずに接着剤により接着し固定してもよい。

[0061] 光学素子80の第1部分81aの側面84は基本光学素子90の全反射面93に接続する接続面となる。また、第1部分81aの側面84と、第2部分81bの側面83は、同じサイズと形状を有する接合面で接続し、この接合面は底面よりも大きい。第2部分81bの側面83は、発光面2から発せられた光を全反射または屈折透過する全反射／屈折透過面となる。第2部分81bの上面88には、中心軸5に沿って第2の部分81bの接合面に通じる空孔87が設けられている。この空孔87の側面88を内面ともいう。この空孔87は、上方から下方に向かって断面積は、ほぼ同じであり、円柱形状を有する。この空孔87は、第1部分81aに続いており、第1部分81aにおいて下方に向かうにつれて断面積が減少する形状を有している。

[0062] 発光素子1は、基板101の上に載置されている。基板101と発光素子1は熱的に接続されている。本実施形態においては、発光素子1は面光源であり、発光素子1の発光面2は、長方形であり、そのサイズは10mm×16mmである。ただし、発光面2の寸法と形状はこれに限るものではない。発光面2の面積をCとすると、発光面2の面積の半分を有する仮想的な円の半径 $r_A$ は、

[数7]

$$r_A = \sqrt{\frac{C}{2\pi}}$$

となる。発光面2のサイズを10mm×16mmであるとする、 $r_A$ は約5.0mmとなる。点Aは中心軸5からの距離が $r_A$ となる発光面2上の点とする。ただし、点Aはこれに限るものではなく、中心軸5からの距離が $r_A$ 以下となる点ならばなんでもよい。

[0063] (基本光学素子90および光学素子80の断面形状)

次に、基本光学素子90と光学素子80の断面形状について、図16を参

照して説明する。

[0064] まず、基本光学素子 90 について説明する。中心軸 5 からの距離が  $r_A$  で、かつ発光面 2 上の点を A および B とする。つまり、ここでは点 A と点 B は同じものとする。

[0065] 中心軸 5 を含む平面で断面をとったとき、射出面 94 上の点 X において、点 X における内向き法線ベクトルと、点 X と点 B を結ぶベクトル X B との成す角を  $\theta_x$  としたとき、 $\theta_x$  は、

$$\theta_x > \theta_c$$

を満たす。

次に、光学素子 80 について説明する。光学素子 80 は、全反射面 93 に沿って接続面 84 が設けられている。接続面 84 は、全反射／屈折透過面 83 とつながっている。接続面 84 は、底面 81 a 1 に接続されており、その底面 81 a 1 の中央部において接続柱 82 が接続されている。接続面 84 は、基本光学素子 90 の全反射面 93 に沿った形状を有しているため、全反射面 93 と同様に (8) 式を満たす。底面 81 a 1 は、平坦である。

[0066] 全反射／屈折透過面 83 の、発光面 2 に近い側の端点の中心軸 5 からの距離は、基本光学素子 90 の射出面 94 の発光面 2 から遠い側の端点の、中心軸 5 からの距離と等しい。中心軸 5 を含む平面で断面をとったとき、全反射／屈折透過面 83 上の点 X ‘において、点 X’ における内向き法線ベクトルと、点 X ‘と点 B を結ぶベクトル X’ B との成す角を  $\theta_{x'}$  としたとき、 $\theta_{x'}$  は、

$$\theta_{x'} > \theta_c$$

を満たす。

光学素子 80 には、上述したように空孔 87 が設けられている。中心軸 5 を含む平面で断面をとったとき、空孔 87 の内面 88 上の点を Y とする。このとき、点 Y における内向き法線ベクトルと、中心軸 5 は直交する。つまり、内面 88 は中心軸 5 に平行な有限領域を持つ。内面 88 上の点は、発光面 2 に近づくほど、中心軸 5 からの距離が小さくなる。

[0067] 次に、本実施形態の照明装置 9 の機能について図 17 および図 18 を参照して説明する。図 17 および図 18 は、中心軸 5 を含む断面図である。なお、これらの図に、発光素子 1 の発光面 2 から発せられた光の光線を付加している。

[0068] まず、図 17 を参照して説明する。発光面 2 上の、点 B から点 E の間の領域から発せられ、かつ入射面 92 に入射する光線 38 は、基本光学素子 90 の全反射面 93 を透過し、光学素子 80 の接続面 84 に入射し、全反射／屈折透過面 83 で全反射される。さらに空孔 87 の内面 88 を通り、最終的に全反射／屈折透過面 83 から中間側に射出される。

[0069] 次に、図 18 を参照して説明する。発光面 2 上の、点 B から点 E の間の領域から発せられ、かつ入射面 92 に入射する光線 39 は、射出面 94 で全反射される。さらに基本光学素子 90 の全反射面 93 を透過し、光学素子 80 の接続面 84 に入射し、空孔 87 の内面 88 で全反射され、最終的に全反射／屈折透過面 83 から前方側に射出される。

[0070] このように、空孔 87 で全反射されて、最終的に射出されることにより、観測者からは空孔 87 が光るように見える。つまり、光学素子 80 の内部が光るように見えるため、より点光源に近く、白熱電球のような点光源に近い発光に似せることができる。すなわち、レトロフィット感が増す。

[0071] なお、発光素子 1 の発光面 2 から発せられた光線が後方側に射出されることは、第 1 実施形態の図 4 に示す場合と同様となる。すなわち、発光素子 1 の発光面 2 から出射され、入射面 92 に入射し、基本光学素子 90 の全反射／屈折透過面 93 によって全反射された光が後方側に射出される。

[0072] 以上述べたように、発光素子 1 の発光面 2 から発せられた光線は、それぞれ前方側、中間側、後方側へと最終的に射出される。このようにして、光線が全方位へと射出され、広配光を実現することができる。

[0073] また、入射面 92 は凹部が設けてある。このようにすることにより、入射面 92 でのフレネル反射を低減し、器具効率を増加することができる。

[0074] また、内面 88 は中心軸 5 に平行な有限領域を持つことにより、中心軸 5

に沿って光るため、フィラメントが光るように見える、すなわち白熱電球へのレトロフィット感が増すとともに、逆テーパ形状でないために切削しやすく、製造する際に金型で抜きやすいという利点がある。

[0075] 以上説明したように、第3実施形態によれば、配光角を十分に確保しつつコンパクト化することのできる広配光レンズおよび証明装置を提供することが可能となる。

[0076] 本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これらの実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これらの実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれると同様に、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれるものである。

## 請求の範囲

[請求項1] 中心軸に対して回転対称な形状を有し可視光に対して透明な第1光学素子であって、前記第1光学素子は、第1部分と、前記第1部分に接続する第2部分を有し、前記第1部分は、凹面および平坦な面のうちの一方の形状を有する底面と、前記底面に接続する側面と、を有し、前記第2部分は、上面と、前記上面に接続する側面と、を有し、前記第1部分の前記側面と前記第2部分の前記側面は、同じサイズと形状を有する接合面で接続し、前記接合面は前記底面よりも大きい、第1光学素子を、備え、

前記中心軸と交差する中心を有する円形の第1領域と、前記第1領域の外側の第2領域と、を有する発光面を備えた面光源が前記第1部分の底面に対向して配置され、かつ前記中心軸を含む平面で前記第1光学素子の断面を取ったとき、前記断面において、前記第1部分の前記側面は、この側面上の第1の点が、前記発光面上の点のうち前記中心軸に対して前記第1の点側に位置する点でかつ前記第1領域内の点を第2の点とし、前記第1の点における前記第1部分の外向き法線ベクトルと、前記第1の点から前記第2の点に向かう第1ベクトルとの成す角 $\theta_p$ が、前記第1部分における全反射角 $\theta_c$ よりも大きくなるように構成され、

前記断面において、前記第2部分の側面は、この側面上の第3の点が、前記発光面上の点のうち前記中心軸に対して前記第3の点側に位置する点でかつ前記第2領域内の点を第4の点とし、前記第3の点における前記第2部分の内向き法線ベクトルと、前記第3の点から前記第4の点に向かうベクトルとの成す角 $\theta_q$ が、前記第2部分における全反射角 $\theta_c$ よりも大きくなるように構成された、広配光レンズ。

[請求項2] 前記第1領域は、前記面光源の発光面の面積の半分の面積を有する請求項1記載の広配光レンズ。

[請求項3] 前記中心軸に対して回転対称な形状を有し前記第1光学素子の前記

第1部分に接続される第2光学素子を更に備え、

前記第2光学素子は、第3部分と、前記第3部分に接続する第4部分を有し、前記第3部分は、平坦な底面と、前記底面に接続する側面と、を有し、前記第4部分は、上面と、前記上面に接続する側面と、を有し、前記第3部分の前記側面と前記第4部分の前記側面は、同じサイズと形状を有する接合面で接続し、前記接合面は前記底面よりも大きく、前記第4部分の上面は、前記中心軸に向かって凹みかつ前記第1光学素子の前記第1部分の前記側面に沿う形状を有する、請求項1記載の広配光レンズ。

[請求項4] 前記第1光学素子の前記第1部分の前記底面または前記側面に、前記第1光学素子と前記第2光学素子を接続する接続部材が設けられ、  
前記第2光学素子の前記第4部分の前記上面に前記接続部材が挿入される凹部が設けられ、

前記第1光学素子の前記第1部分の前記側面と、前記第2光学素子の前記第4部分の前記上面との間の距離は、前記面光源から射出される光の波長以上である請求項3記載の広配光レンズ。

[請求項5] 前記第1光学素子には、前記中心軸に沿って回転対称な空孔が設けられ、前記空孔の前記中心軸に直交する面によって切断された断面積は、前記第2部分から前記第1部分に向かうにつれて小さくなる請求項1記載の広配光レンズ。

[請求項6] 前記第2光学素子は、前記中心軸に沿って貫通孔が設けられている請求項3記載の広配光レンズ。

[請求項7] 前記第1光学素子の前記接続部材にオスネジが設けられ、前記第2光学素子の前記貫通孔にメスネジが設けられ、前記オスネジと前記メスネジが結合する請求項4記載の広配光レンズ。

[請求項8] 前記断面において、前記第2部分の前記側面上の点は、前記中心軸からの距離が、前記第1部分と接続する点から前記第2部分の前記上面に向かうにつれて単調に減少する請求項1記載の広配光レンズ。

- [請求項9] 前記断面における、前記第2部分の前記上面は、凸形状の頂点を持ち、前記頂点は前記中心軸上にある請求項8記載の広配光レンズ。
- [請求項10] 前記断面において、前記空孔の内面上の第5の点は、前記発光面上の点のうち、前記中心軸に対して前記第5の点の側に位置する点でかつ前記第2領域上の点を第6の点とし、前記第5の点における前記内面の内向き法線ベクトルと、前記第5の点から前記第6の点に向かうベクトルとの成す角 $\theta_v$ が、前記第2部分における全反射角よりも大きい請求項5記載の広配光レンズ。
- [請求項11] 前記第2部分の前記側面の端部のうち、前記発光面に近い側の前記中心軸からの距離は、前記第2光学素子の第4部分の前記上面の、前記中心軸からの距離の最大値よりも小さい請求項1記載の広配光レンズ。
- [請求項12] 前記第2部分の前記側面の端部のうち、前記発光面に近い側の前記中心軸からの距離は、前記第2光学素子の前記第4部分の前記上面の端部のうち、前記発光面から遠い側の前記中心軸からの距離に等しい請求項1記載の広配光レンズ。
- [請求項13] 前記空孔の前記内面は拡散面である請求項5記載の広配光レンズ。
- [請求項14] 前記第2光学素子の面上において、前記中心軸に対する距離が最短となる点の法線ベクトルが前記中心軸と直交する請求項1記載の広配光レンズ。
- [請求項15] 前記光学素子の前記中心軸を含む断面上において、前記発光面から前記中心軸に沿って光が放射される方向をz方向とし、前記z方向と直交する方向をx方向としたとき、前記第1領域上の点から前記中心軸までの距離を $r_B$ とし、前記x軸上の、前記貫通孔の半径を $l$ とし、  
、  
前記第1部分の前記側面は、

[数1]

$$x = r_B - (r_B - l) \exp(\tan \theta_a \Theta) \cos \Theta$$

$$z = (r_B - l) \exp(\tan \theta_a \Theta) \sin \Theta$$

で規定され、ここで媒介変数 $\Theta$ は、

[数2]

$$0 \leq \Theta \leq \pi$$

の範囲の値であり、実数定数 $\theta_a$ は、

[数3]

$$\theta_c \leq \theta_a < \frac{\pi}{2}$$

を満たし、 $r_B$ は、

$$l < r_B$$

を満たす請求項1記載の広配光レンズ。

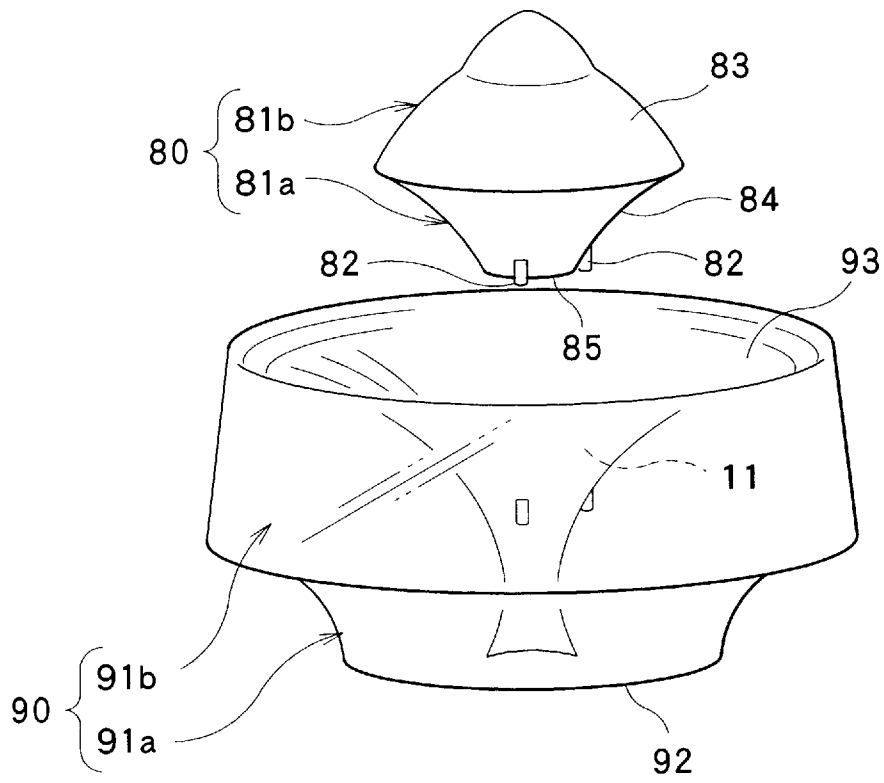
[請求項16] 前記 $\theta_a$ は、全反射角に等しい請求項15記載の広配光レンズ。

[請求項17] 前記断面において、前記空孔の前記内面の点の法線ベクトルは、前記中心軸と直交する請求項5記載の広配光レンズ。

[請求項18] 請求項1記載の広配光レンズと、前記面光源と、を備えた照明装置

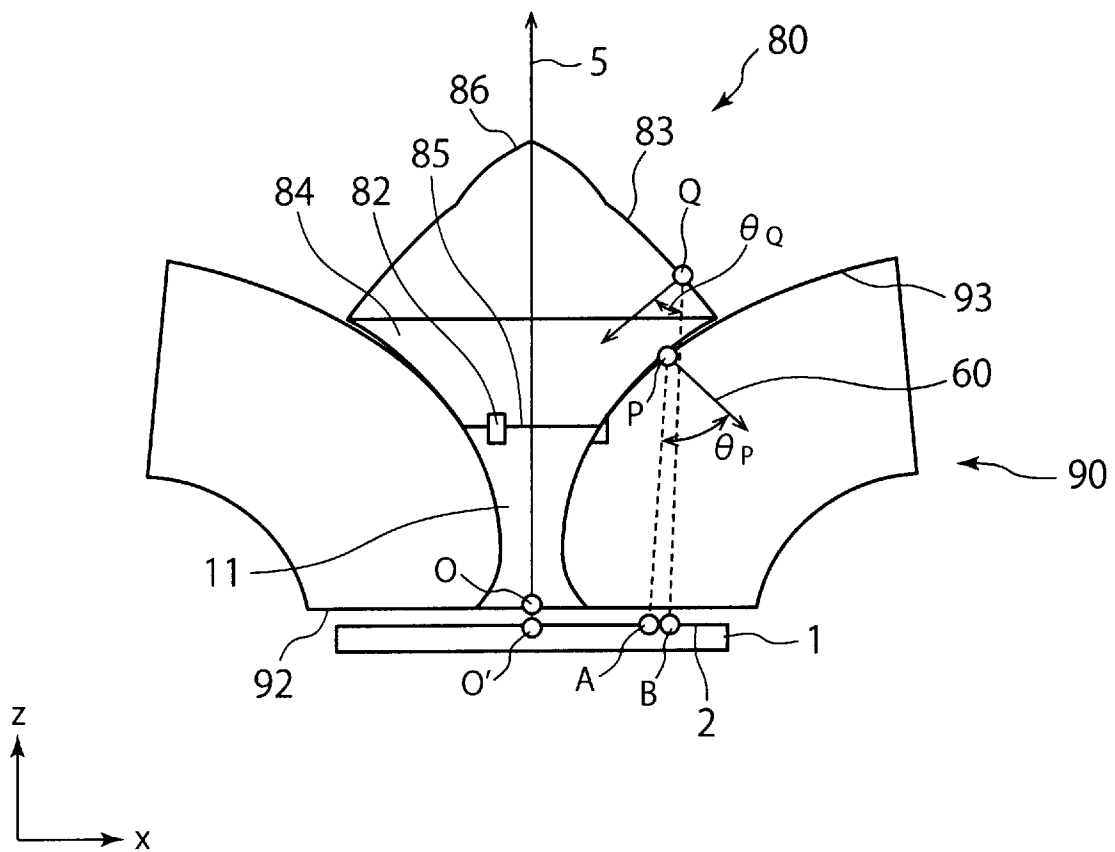
。

[図1]

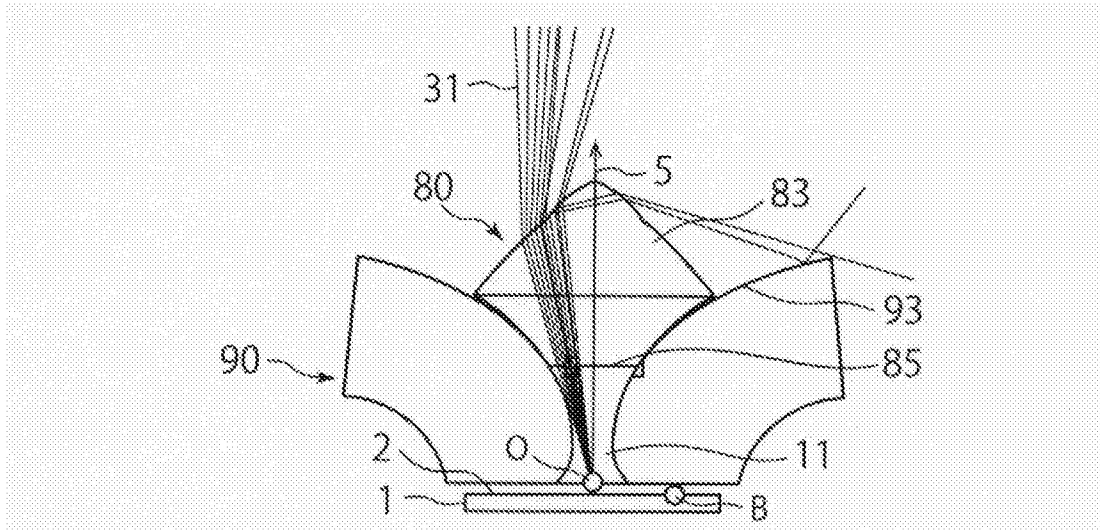


[図2]

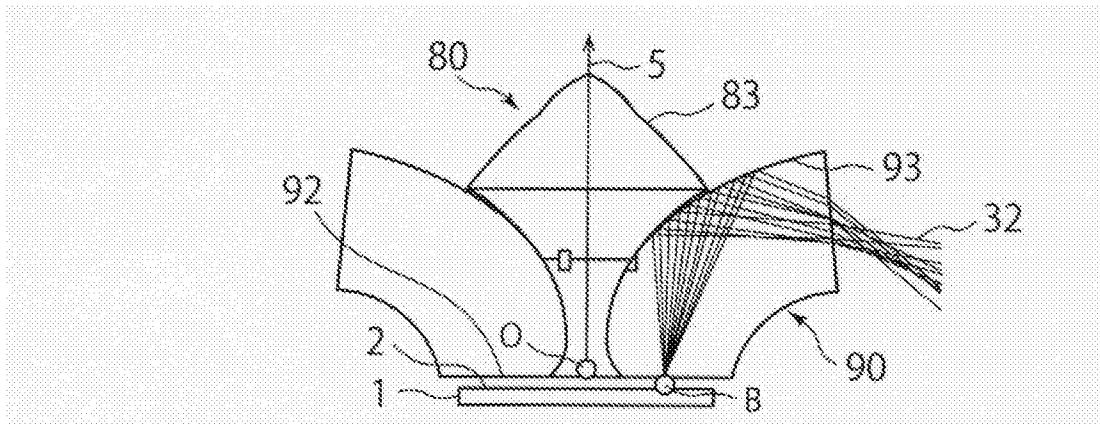
9



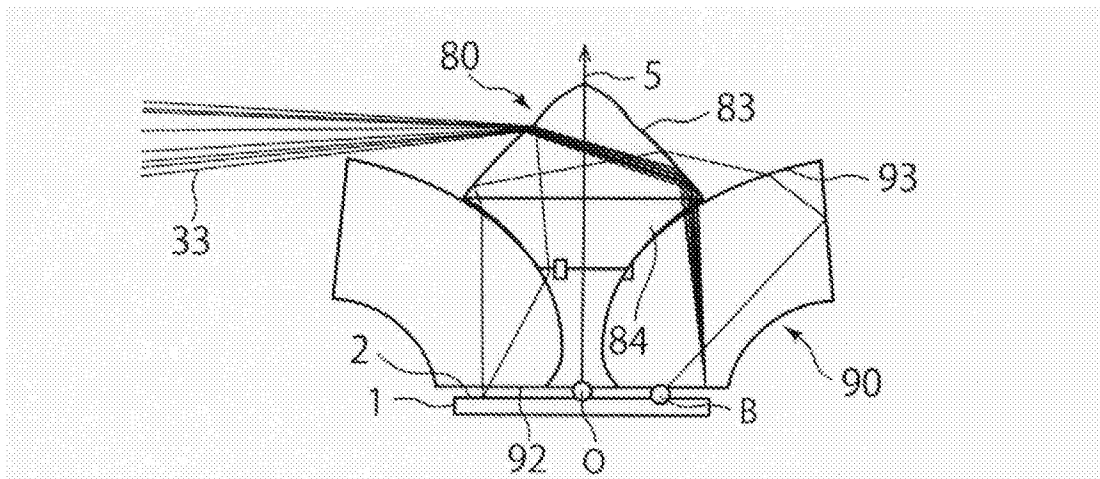
[図3]



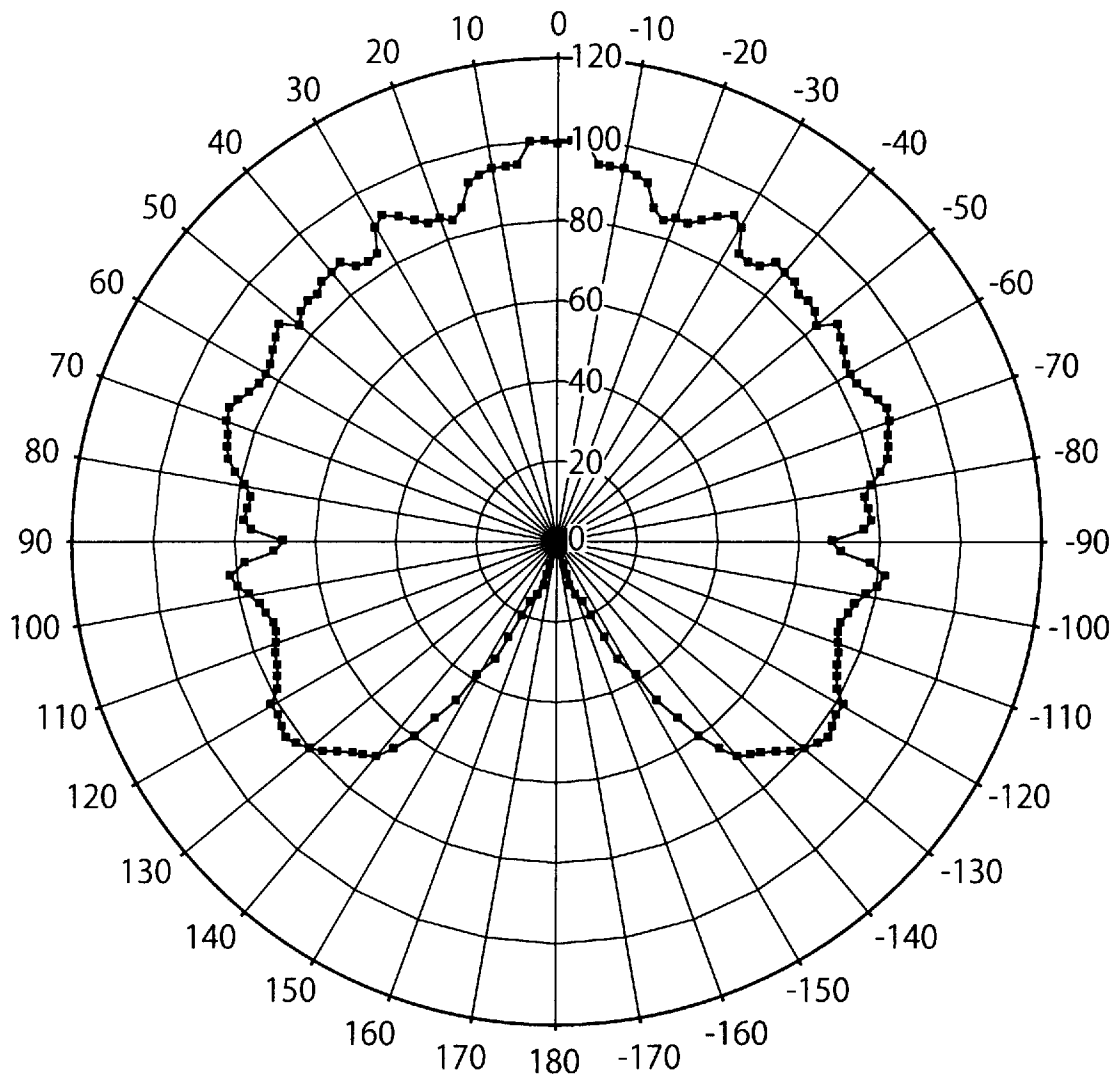
[図4]



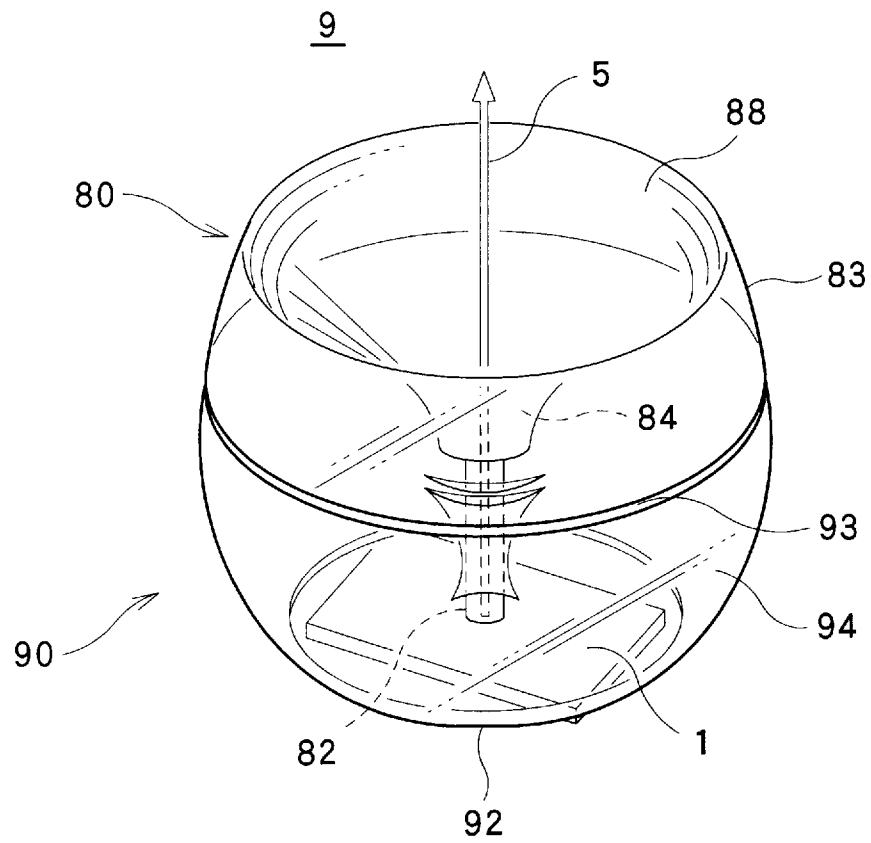
[図5]



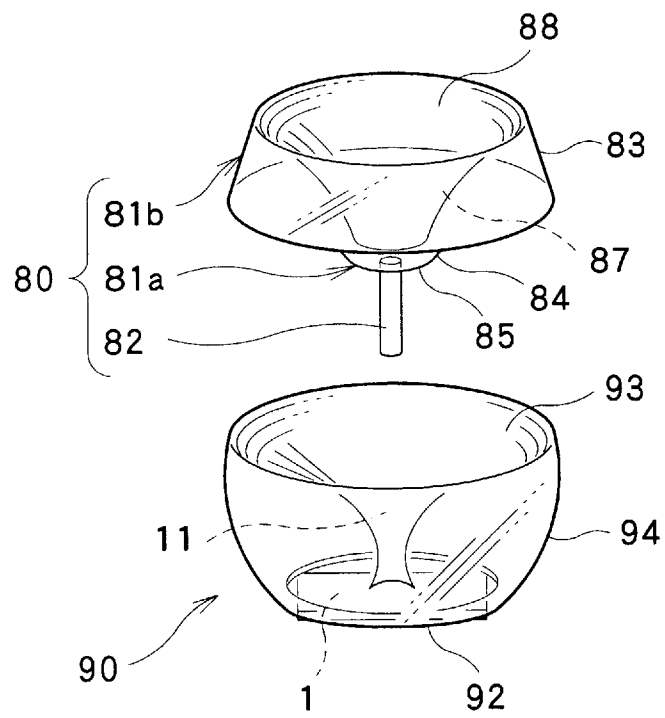
[図6]



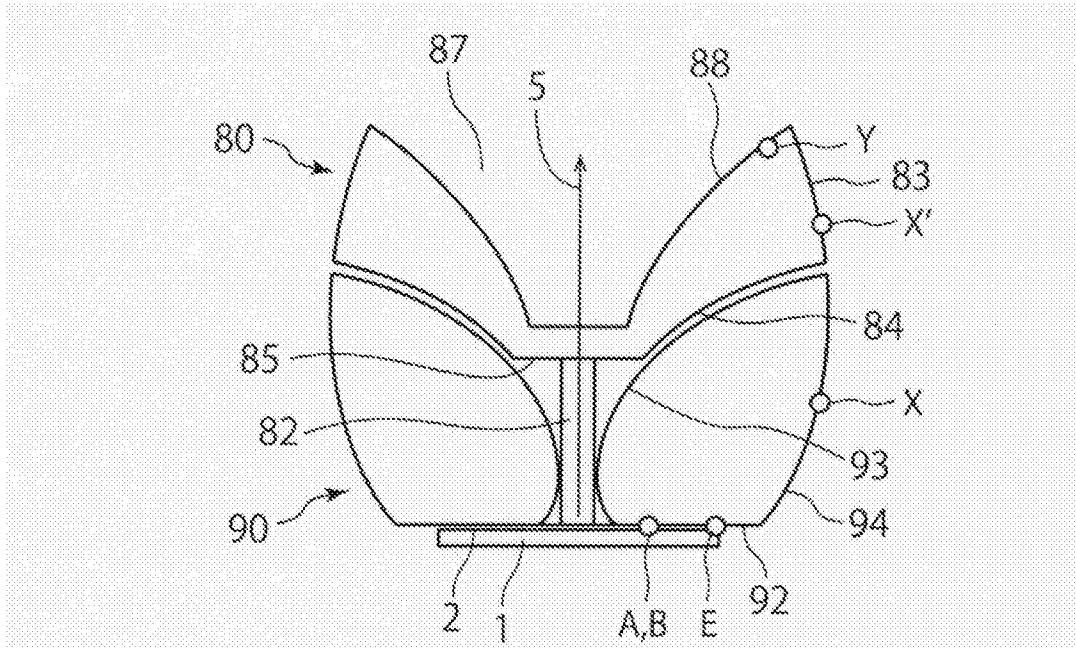
[図7]



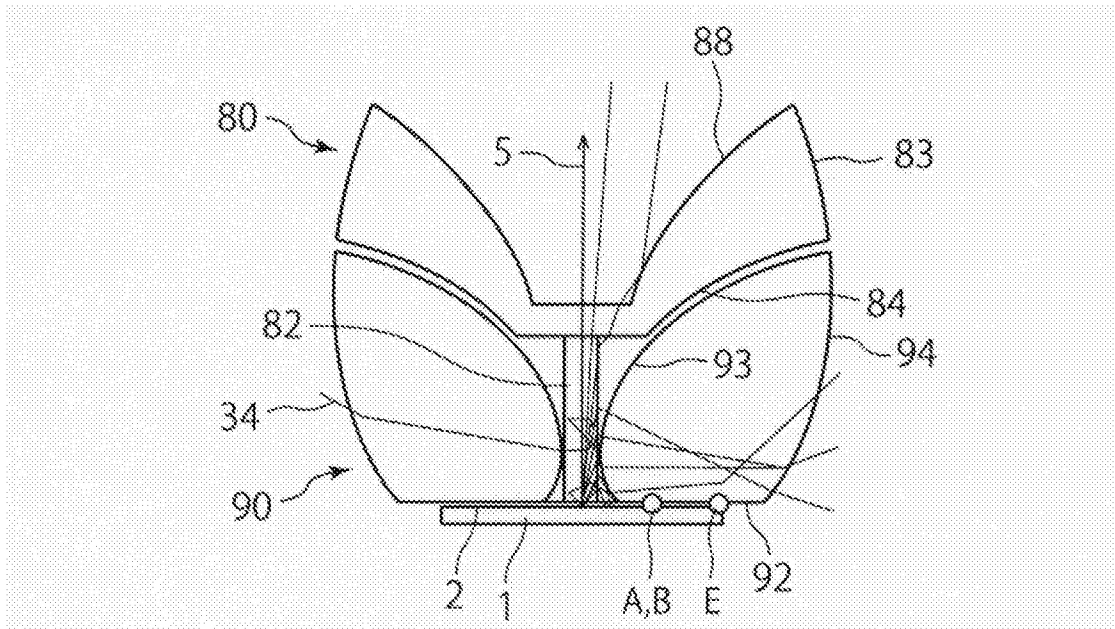
[図8]



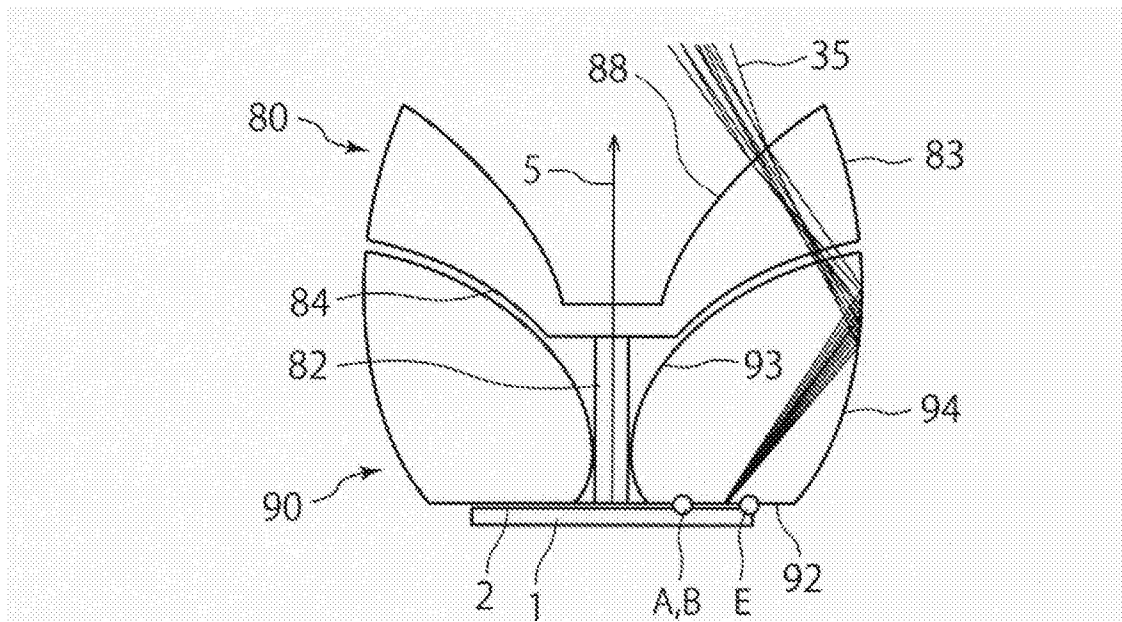
[図9]



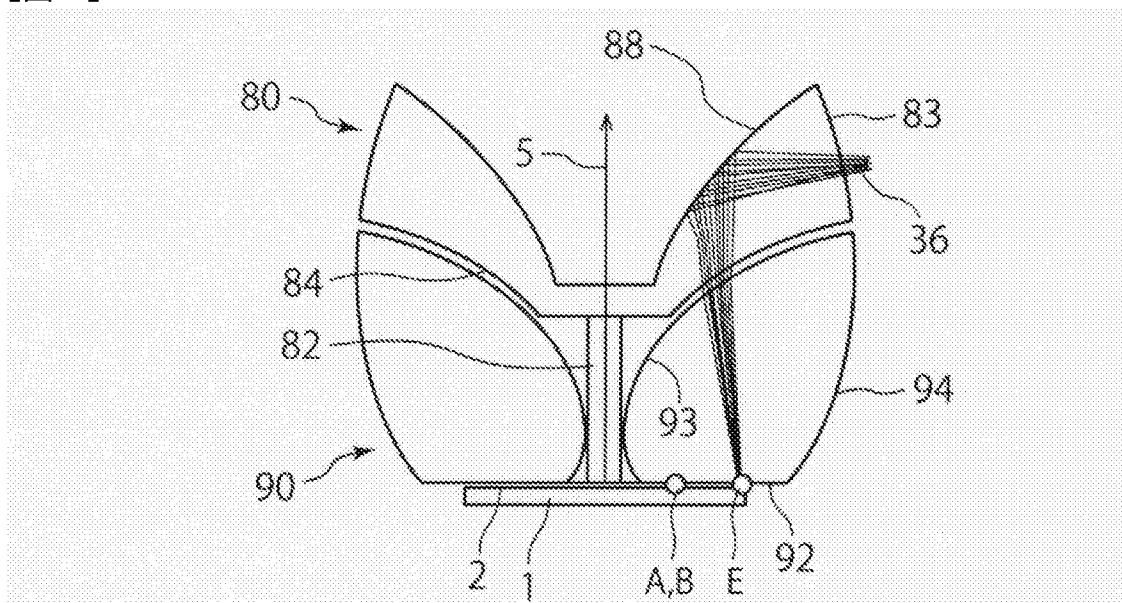
[図10]



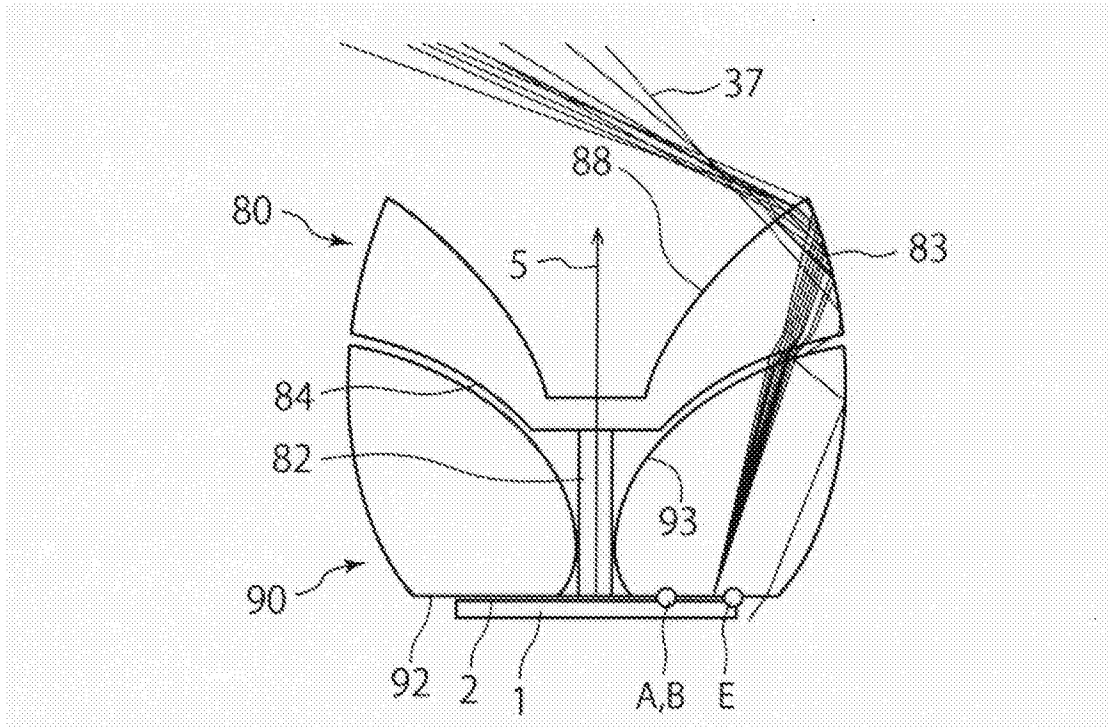
[図11]



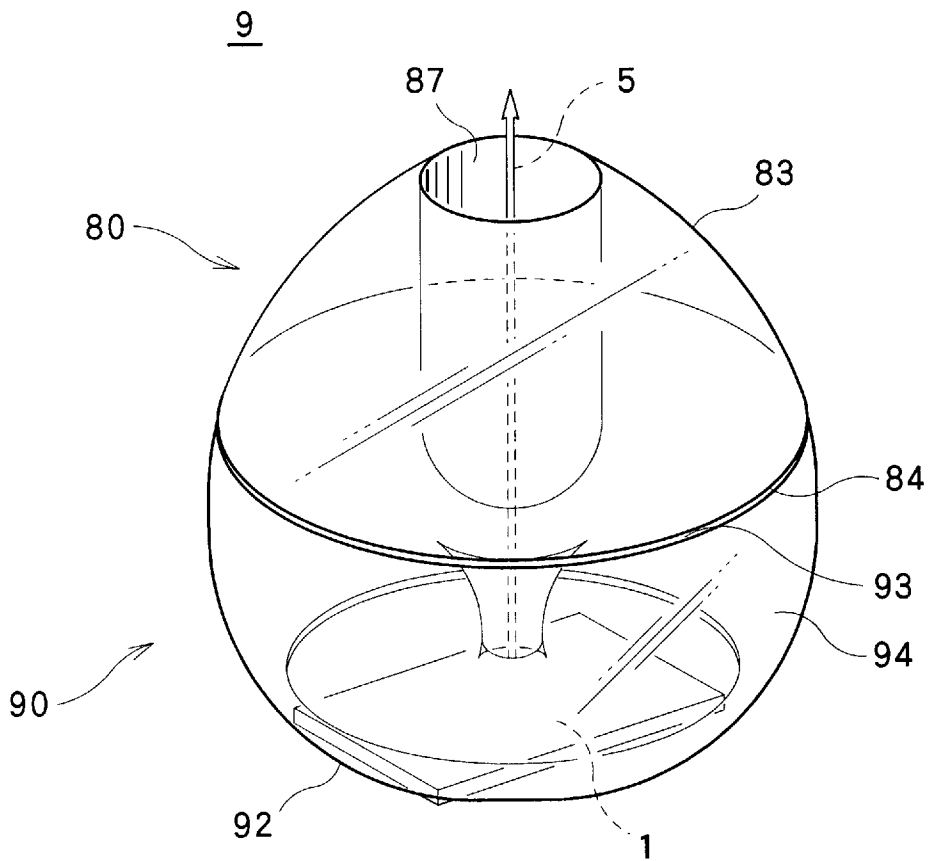
[図12]



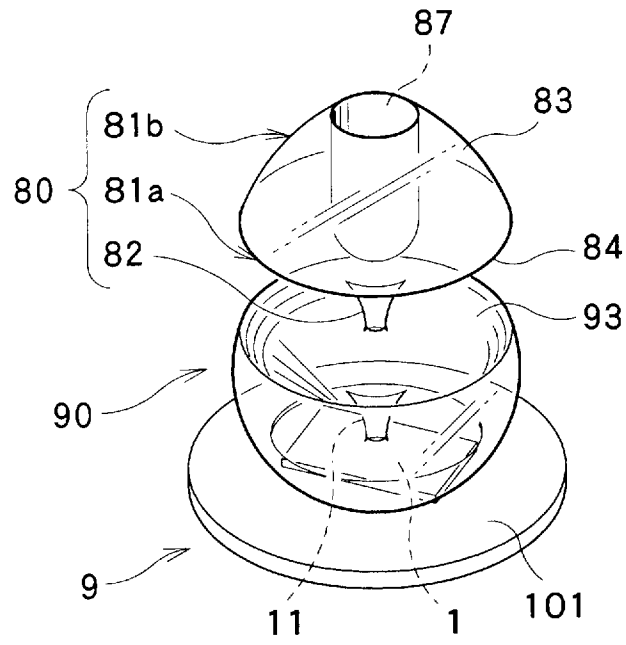
[図13]



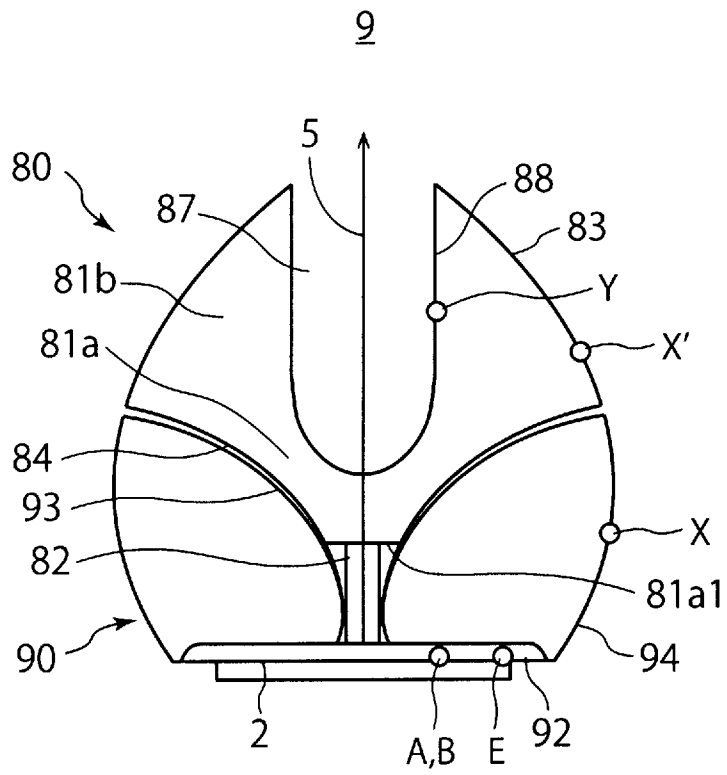
[図14]



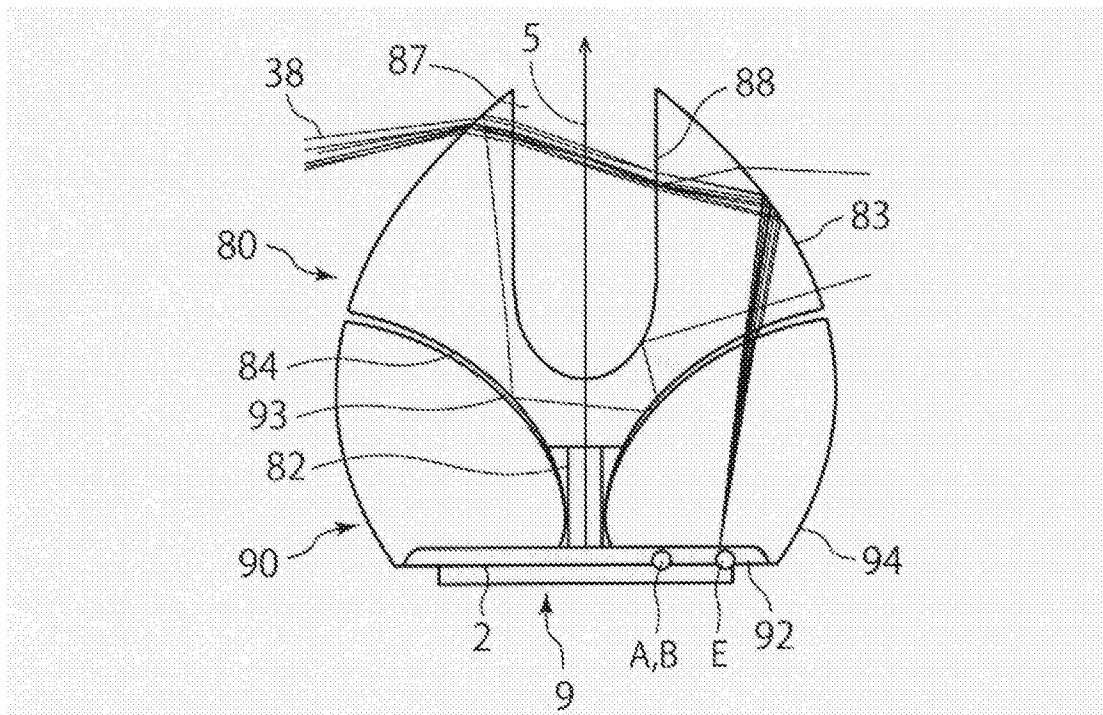
[図15]



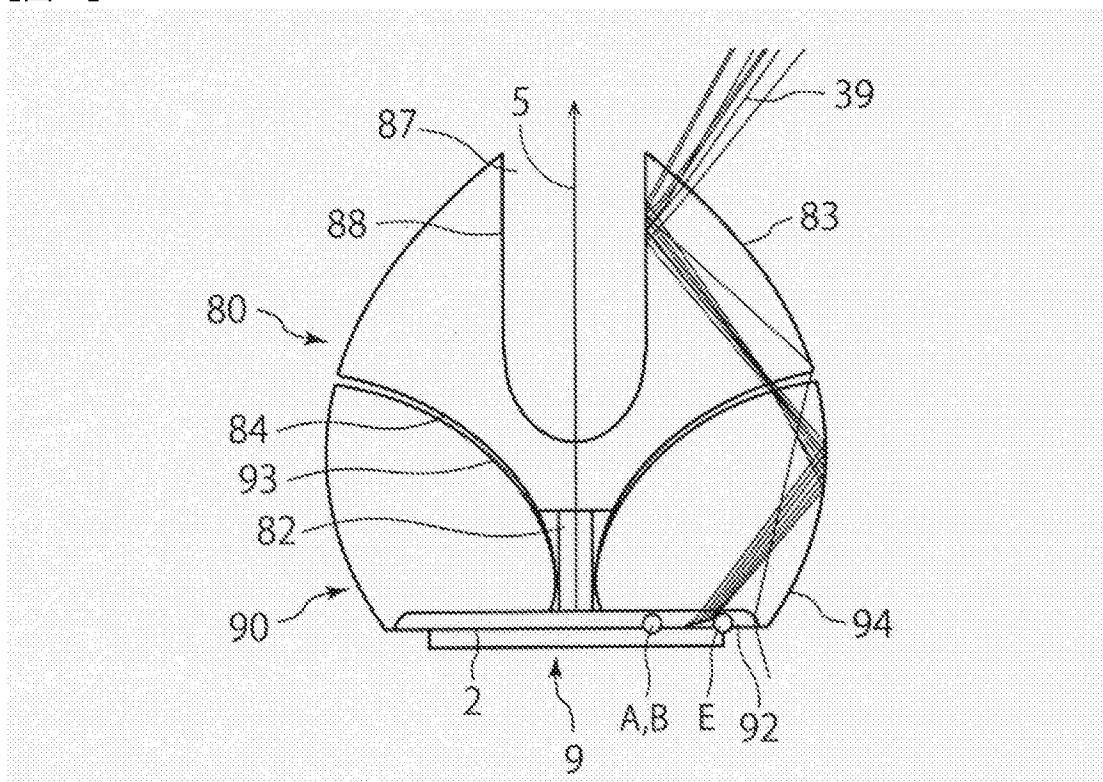
[図16]



[図17]



[図18]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
PCT/JP2014/063913

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
*F21V5/00(2006.01)i, F21S2/00(2006.01)i, G02B13/00(2006.01)i, G02B17/08(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)  
*F21V5/00, F21S2/00, G02B13/00, G02B17/08, 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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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 2012-160666 A (Sharp Corp.), 23 August 2012 (23.08.2012), paragraphs [0088] to [0094]; fig. 3 (Family: none)	1-18
A	JP 2013-84346 A (Hitachi Appliances, Inc.), 09 May 2013 (09.05.2013), paragraph [0028]; fig. 8 & CN 103032729 A & TW 201323779 A	1-18
A	JP 2011-228204 A (Toki Corp.), 10 November 2011 (10.11.2011), paragraph [0018]; fig. 1 to 5 (Family: none)	5, 10, 13-17

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 19 August, 2014 (19.08.14)	Date of mailing of the international search report 02 September, 2014 (02.09.14)
---	---

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

<p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））</p> <p>Int.Cl. F21V5/00(2006.01)i, F21S2/00(2006.01)i, G02B13/00(2006.01)i, G02B17/08(2006.01)i, F21Y101/02(2006.01)n</p>														
<p>B. 調査を行った分野</p> <p>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））</p> <p>Int.Cl. F21V5/00, F21S2/00, G02B13/00, G02B17/08, F21Y101/02</p>														
<p>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</p> <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2014年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2014年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2014年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2014年	日本国実用新案登録公報	1996-2014年	日本国登録実用新案公報	1994-2014年				
日本国実用新案公報	1922-1996年													
日本国公開実用新案公報	1971-2014年													
日本国実用新案登録公報	1996-2014年													
日本国登録実用新案公報	1994-2014年													
<p>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）</p>														
<p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>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</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>JP 2012-160666 A（シャープ株式会社）2012.08.23, 段落【0088】－【0094】、図3（ファミリーなし）</td> <td>1-18</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2013-84346 A（日立アプライアンス株式会社）2013.05.09, 段落【0028】、図8 &amp; CN 103032729 A &amp; TW 201323779 A</td> <td>1-18</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2011-228204 A（トキコーポレーション株式会社）2011.11.10, 段落【0018】、図1-5（ファミリーなし）</td> <td>5, 10, 13-17</td> </tr> </tbody> </table>			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 2012-160666 A（シャープ株式会社）2012.08.23, 段落【0088】－【0094】、図3（ファミリーなし）	1-18	A	JP 2013-84346 A（日立アプライアンス株式会社）2013.05.09, 段落【0028】、図8 & CN 103032729 A & TW 201323779 A	1-18	A	JP 2011-228204 A（トキコーポレーション株式会社）2011.11.10, 段落【0018】、図1-5（ファミリーなし）	5, 10, 13-17
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 2012-160666 A（シャープ株式会社）2012.08.23, 段落【0088】－【0094】、図3（ファミリーなし）	1-18												
A	JP 2013-84346 A（日立アプライアンス株式会社）2013.05.09, 段落【0028】、図8 & CN 103032729 A & TW 201323779 A	1-18												
A	JP 2011-228204 A（トキコーポレーション株式会社）2011.11.10, 段落【0018】、図1-5（ファミリーなし）	5, 10, 13-17												
<p><input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p>														
<p>* 引用文献のカテゴリー</p> <table border="0"> <tr> <td>「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</td> <td>「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</td> </tr> <tr> <td>「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</td> <td>「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</td> </tr> <tr> <td>「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）</td> <td>「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</td> </tr> <tr> <td>「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td>「&amp;」 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願</td> <td></td> </tr> </table>			「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	「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	「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	「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	「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）	「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	「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献	「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願			
「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	「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													
「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	「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													
「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）	「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													
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献													
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願														
<p>国際調査を完了した日</p> <p>19.08.2014</p>	<p>国際調査報告の発送日</p> <p>02.09.2014</p>													
<p>国際調査機関の名称及びあて先</p> <p>日本国特許庁（ISA/J P）</p> <p>郵便番号100-8915</p> <p>東京都千代田区霞が関三丁目4番3号</p>	<p>特許庁審査官（権限のある職員）</p> <p>栗山 卓也</p> <p>電話番号 03-3581-1101 内線 3371</p>	<table border="1"> <tr> <td>3X</td> <td>9628</td> </tr> </table>	3X	9628										
3X	9628													