

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2005 年 2 月 24 日 (24.02.2005)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2005/017406 A1

(51) 国際特許分類: F21S 2/00, F21V 7/00,
G02B 5/08, G03B 21/14, C03B 23/07

(21) 国際出願番号: PCT/JP2004/012155

(22) 国際出願日: 2004 年 8 月 18 日 (18.08.2004)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2003-294675 2003 年 8 月 18 日 (18.08.2003) JP

(71) 出願人: セイコーエプソン株式会社 (SEIKO EPSON
CORPORATION) [JP/JP]; 〒1630811 東京都新宿区西
新宿2丁目4番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 橋爪 俊明 (HASHIZUME, Toshiaki); 〒
3928502 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエ
プソン株式会社内 Nagano (JP).

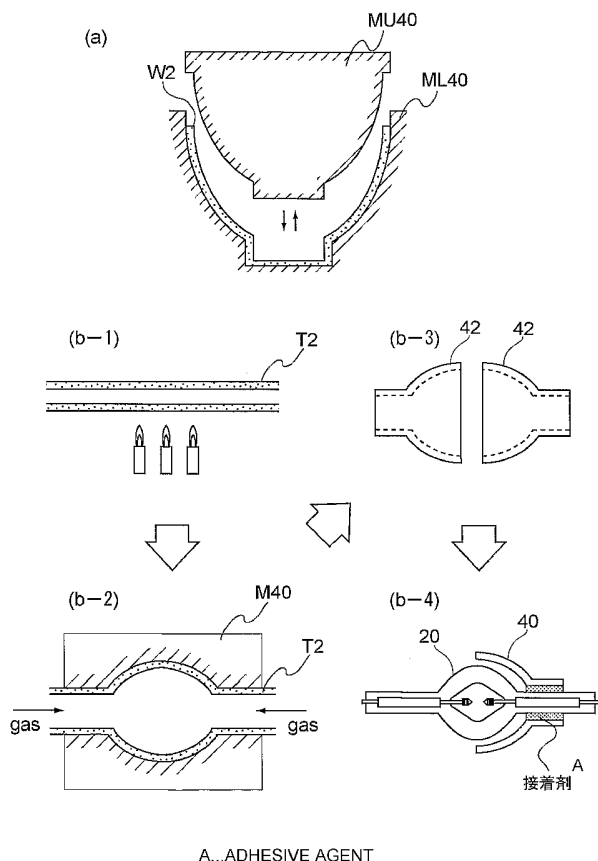
(74) 代理人: 上柳 雅誉, 外(KAMIYANAGI, Masataka et
al.); 〒3928502 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイ
コーエプソン株式会社 知的財産本部内 Nagano (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が
可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR,
BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU,
ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS,
LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA,
NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE,
SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,
UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

/ 続葉有 /

(54) Title: METHOD OF MANUFACTURING REFLECTOR, LIGHTING APPARATUS, AND PROJECTOR

(54) 発明の名称: 反射鏡の製造方法並びに照明装置及びプロジェクタ



(57) Abstract: A reflector manufacturing method for man-
ufacturing a reflector used in a lighting apparatus having a
light emitting tube with a light emitting part and the reflect-
or having a reflecting surface reflecting light from the light
emitting part in a specified direction. The method is charac-
terized by comprising a first step for putting a tube formed
of the material of the reflector in a molding die after heating
and expanding the center part of the tube while applying an
internal pressure thereto by an inert gas to form the tube so
that a part of the inner surface of the expanded center part
can have a shape matching the reflecting surface of the re-
flector, a second step for cutting the tube at the center part to
form reflector members, and a third step for forming reflect-
ing layers on the inner surfaces of the reflector members.
By this reflector manufacturing method, the reflector hav-
ing smooth surface with extremely small surface roughness
and high light utilization efficiency can be manufactured at
low manufacturing cost.

(57) 要約: 本発明の反射鏡の製造方法は、発光部を有
する発光管と、前記発光部からの光を所定の方向に
反射する反射面を有する反射鏡とを有する照明装置
に用いる反射鏡を製造するための反射鏡の製造方法
であって、前記反射鏡の材料からなる管を加熱後に
成型型に入れ、不活性ガスにより内圧をかけながら
管の中央部を膨張させて、膨張した前記中央部の内
面の一部が前記反射鏡の前記反射面に対応する形状
を有するように管を成形する第1の工程と、前記管
を中央部で切断して反射鏡部材を形成する第2の工
程と、前記反射鏡部材の内面に反射層を形成する第
3の工程とを含むことを特徴とする。このため、
本発明の反射鏡の製造方法によれば、表面粗さの極

めて小さく滑らかで光利用効率が高い反射鏡を安価な製造コストで製造することができるようになる。



(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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各*PCT*ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

明 細 書

反射鏡の製造方法並びに照明装置及びプロジェクタ

5 技術分野

本発明は、反射鏡の製造方法並びに照明装置及びプロジェクタに関する。

背景技術

10 プロジェクタでは、照明光学系から射出された照明光を、液晶パネルなどを用いて画像情報に応じて変調し、変調された光をスクリーンなどの投写面上に投写することにより画像表示を実現している。

照明光学系は、発光部を有する発光管と、発光管の発光部からの光を所定の方向に反射する反射面を有するリフレクタとを有する照明
15 装置を備えている。照明装置においては、発光管からの光をできるだけ有効に利用することが好ましい。

このため、リフレクタとしては、従来から、回転放物面によって構成される凹面を有する放物面リフレクタが利用されている（例えば、特開 2 0 0 0 - 2 9 8 2 1 3 号公報参照。）。図 4 は、このような放
20 物面リフレクタを用いたプロジェクタの光学系の一例を示す図である。図 4 に示すように、このような放物面リフレクタ 9 3 0 A を用いれば、放物面リフレクタ 9 3 0 A の焦点位置に発光管 9 2 0 A の発光中心を配置することにより、発光管 9 2 0 A から射出された光をほぼ平行な光とすることができるため、発光管から射出された光を有効に
25 利用することができる。

また、リフレクタとしては、回転楕円面によって構成される凹面を

2

有する楕円面リフレクタも利用されている（例えば、特開 2 0 0 2 - 9 0 8 8 3 号公報参照。）。図 5 は、このような楕円面リフレクタを用いたプロジェクタの光学系の一例を示す図である。図 5 に示すように、このような楕円面リフレクタ 9 3 0 B を用いれば、楕円面リフレクタ 9 3 0 B の一方の焦点（第 1 焦点）位置に発光管 9 2 0 B の発光中心を配置することにより、発光管 9 2 0 B から射出された光をこの楕円面リフレクタ 9 3 0 B の他方の焦点（第 2 焦点）位置に効率よく集光することができるため、発光管から射出された光を有効に利用することができる。

10 図 6 は、このような楕円面リフレクタを用いたプロジェクタの光学系の他の一例を示す図である。図 6 に示すように、このような楕円面リフレクタ 9 3 0 C を用いれば、楕円面リフレクタ 9 3 0 C の一方の焦点（第 1 焦点）位置に発光管 9 2 0 C の発光中心を配置するとともに楕円面リフレクタ 9 3 0 C からの射出光を平行化するための平行
15 化レンズ 9 4 5 を配置することにより、発光管 9 2 0 C から射出された光をほぼ平行な光とすることができるため、発光管から射出された光を有効に利用することができる（例えば、特開 2 0 0 0 - 3 4 7 2 9 3 号公報参照。）。

ところで、このようなリフレクタは、一般にプレス成形法によって
20 製造されている。図 7 は、従来のリフレクタの製造方法を説明するために示す図である。

従来のリフレクタの製造方法においては、図 7 に示すように、リフレクタ 9 3 0 D は、凹状のキャビティを有する下型 9 3 1 と、この下型 9 3 1 のキャビティ周縁を囲むように設置される押さえ型 9 3 2
25 と、押さえ型 9 3 2 の摺動用開口内を下型 9 3 1 のキャビティ内に向けて摺動するコア 9 3 3 とを備えた成形型 9 3 0 M を用いて成形さ

3

れる。すなわち、下型 9 3 1 のキャビティ内に軟化したガラス材料を供給し、コア 9 3 3 を摺動させることでガラス材料を押圧し、このガラス材料を押し広げるようにして成形型 9 3 0 M 内に充填させる。これにより、押さえ型 9 3 2 によって基準面 9 3 7, 9 3 9 が形成され、
5 コア 9 3 3 によって反射面 9 3 5 が形成される。

しかしながら、このような従来のリフレクタの製造方法においては、連続生産数量が増えると、成形型の表面が磨耗したり、成形型の表面にリフレクタの材料が付着したりすることによって、成形型の表面状態が劣化し、そのため、製造されるリフレクタの反射面の特性が劣化
10 して光利用効率が低下したり製造コストが上昇したりするという問題があった。

ところで、照明装置には、発光管とリフレクタとを有するのに加えて、発光管から被照明領域側に放射される光を発光管に向けて反射する補助ミラーをさらに有する照明装置がある（例えば、特開平 1 1 -
15 1 4 3 3 7 8）。図 8 は、このような補助ミラーを有する照明装置を示す図である。図 8 に示すように、このような補助ミラー 9 4 0 も、通常、プレス成形法で製造されている。

このため、このような補助ミラー 9 4 0 においても、連続生産数量が増えると、成形型の表面が磨耗したり、成形型の表面に補助ミラー
20 の材料が付着したりすることによって、成形型の表面状態が劣化し、そのため、製造される補助ミラーの反射面の特性が劣化して光利用効率が低下したり製造コストが上昇したりするという問題があった。

そこで、本発明は、上記した問題を解決するためになされたものであり、リフレクタや補助ミラーなどの反射鏡を製造するための反射鏡
25 の製造方法であって、連続生産数量が増えても、製造される反射鏡の反射面の特性が劣化して光利用効率が低下したり、製造コストが上昇

4

したりすることのない反射鏡の製造方法を提供することを目的とする。

また、本発明は、光利用効率が高く優れた反射鏡を有する照明装置やプロジェクタを安価な製造コストで提供することを目的とする。

5

発明の開示

本発明の反射鏡の製造方法は、発光部を有する発光管と、前記発光部からの光を所定の方向に反射する反射面を有する反射鏡とを有する照明装置に用いる反射鏡を製造するための反射鏡の製造方法であって、前記反射鏡の材料からなる管を加熱後に成形型に入れ、不活性ガスにより内圧をかけながら管の中央部を膨張させて、膨張した前記中央部の内面の一部が前記反射鏡の前記反射面に対応する形状を有するように管を成形する第1の工程と、前記管を中央部で切断して反射鏡部材を形成する第2の工程と、前記反射鏡部材の内面に反射層を形成する第3の工程とを含むことを特徴とする。

このため、本発明の反射鏡の製造方法によれば、不活性ガスにより内圧をかけながら管の中央部を膨張させて反射鏡の反射面に対応する形状を有するように管を形成するようにしたため、反射鏡の反射面を形成するための成形型が不要になる。その結果、反射鏡の連続生産数量が増えても、成形型の表面が磨耗したり、成形型の表面に反射鏡の材料が付着したりすることがなくなる。このため、反射鏡の連続生産数量が増えても、成形型の表面状態が劣化することがなくなり、製造される反射鏡の反射面の特性が劣化して光利用効率が低下したり、製造コストが上昇したりすることがなくなる。これにより、光利用効率が高い優れた反射鏡を安価な製造コストで製造することができるようになる。

5

また、本発明の反射鏡の製造方法によれば、不活性ガスにより内圧をかけながら管の中央部を膨張させて反射鏡の反射面に対応する形状を有するように管を形成するようにしたため、反射鏡部材の内面は不活性ガスのみに接することになるため、反射鏡の反射面として表面粗さの極めて小さい滑らかな反射面を得ることができる。

このため、本発明の反射鏡の製造方法によれば、表面粗さの極めて小さく滑らかで光利用効率が高い反射鏡を安価な製造コストで製造することができるようになる。

また、本発明の反射鏡の製造方法によれば、成形型に接しているのは反射鏡部材の外面であるため、型の傷などの影響が反射鏡の反射面に現れることがない。従って、製造当初より型寿命末期まで安定した特性を有する反射鏡を製造することができるという効果もある。

本発明の反射鏡の製造方法においては、前記第1の工程において、2つの反射鏡部材が互いに向き合った形状となるように前記管を成形し、前記第2の工程において、前記2つの反射鏡部材を形成することが好ましい。

このように構成することにより、1本の管から2つの反射鏡を形成することができるようになり、反射鏡の製造コストをさらに低減することができるようになる。

この場合、2つの反射鏡を全く同一形状の反射鏡とすることも容易であり、この場合には製造コストをさらに低減することができるようになる。

本発明の反射鏡の製造方法においては、前記反射鏡は、前記発光部の発光中心を基準として反射鏡の光軸に対して少なくとも 40° の部分から前記反射鏡の開口端部までの範囲に有効反射面を備えた反射鏡であることが好ましい。

6

一般に、高圧水銀ランプやメタルハライドランプなどの発光管は、
発光部の両端から延出される封止部の延出方向軸に対して $40^\circ \sim$
 140° の範囲に放射される光の輝度が相対的に高くなるような配
光特性を有している。また、照明装置においては、一般にリフレクタ
5 や補助ミラーなどの反射鏡の光軸は発光管の封止部の延出方向軸と
一致している。このため、本発明の反射鏡の製造方法によれば、発光
部の発光中心を基準として反射鏡の光軸に対して少なくとも 40°
の部分から反射鏡の開口端部までの範囲に有効反射面を有する反射
鏡を製造するため、発光管の配光特性に合った反射特性を有する反射
10 鏡とすることができ、発光管から射出された光の利用効率を向上させ
ることができる。

本発明の照明装置は、発光部を有する発光管と、前記発光部からの
光を被照明領域側に反射するリフレクタとを有する照明装置であつ
て、前記リフレクタは、本発明の反射鏡の製造方法によって製造され
15 た反射鏡であることを特徴とする。

このため、本発明の照明装置によれば、上記したように、光利用効
率が高く安価なリフレクタを有するため、光利用効率が高く安価な照
明装置となる。

本発明の照明装置は、発光部を有する発光管と、前記発光部からの
20 光を被照明領域側に反射するリフレクタと、前記発光部を挟んで前記
リフレクタとは対向するように配置され前記発光部から放射される
光の一部を前記発光部に向かって反射する補助ミラーとを有する照
明装置であつて、前記補助ミラーは、本発明の反射鏡の製造方法によ
って製造された反射鏡であることを特徴とする。

25 このため、本発明の照明装置によれば、上記したように、光利用効
率が高く安価な補助ミラーを有するため、光利用効率が高く安価な照

明装置となる。

上記した本発明の照明装置においては、前記補助ミラーに加えて、前記リフレクタも、本発明の反射鏡の製造方法によって製造された反射鏡であることが好ましい。

- 5 このように構成することにより、上記したように、光利用効率が高く安価な補助ミラーを有するのに加えて、光利用効率が高く安価なリフレクタをも有する照明装置であるため、さらに光利用効率が高くさらに安価な照明装置となる。

- 本発明のプロジェクタは、本発明の照明装置を含む照明光学系と、
10 前記照明光学系からの光を画像情報に応じて変調する電気光学変調装置と、前記電気光学変調装置で変調された光を投写する投写光学系とを備えたことを特徴とする。

- このため、本発明のプロジェクタによれば、上記したように、光利用効率が高く安価な照明装置を備えたプロジェクタであるため、光利
15 用効率が高く安価なプロジェクタとなる。

図面の簡単な説明

図 1 は、実施形態 1 に係るリフレクタの製造方法を説明するための図である。

- 20 図 2 は、実施形態 2 に係る補助ミラーの製造方法を説明するための図である。

図 3 は、実施形態 3 に係るプロジェクタの光学系を示す図である。

図 4 は、放物面リフレクタを用いたプロジェクタの光学系の一例を示す図である。

- 25 図 5 は、楕円面リフレクタを用いたプロジェクタの光学系の一例を示す図である。

図 6 は、楕円面リフレクタを用いたプロジェクタの光学系の他の一例を示す図である。

図 7 は、従来のリフレクタの製造方法を説明するために示す図である。

5 図 8 は、補助ミラーを有する照明装置を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の反射鏡の製造方法並びに照明装置及びプロジェクタについて、図に示す実施の形態に基づいて説明する。

10 (実施形態 1)

実施形態 1 では、本発明の反射鏡の製造方法として、リフレクタの製造方法を例にとって説明する。

図 1 は、実施形態 1 に係るリフレクタの製造方法を説明するための図である。図 1 (a) は比較例に係るリフレクタの製造方法（プレス成形法）を説明するための図であり、図 1 (b) は実施形態 1 に係る
15 リフレクタの製造方法（気圧成形法）を説明するための図である。

比較例に係るリフレクタの製造方法（プレス成形法）は、図 1 (a) に示すように、リフレクタの材料 W 1 を、所望の形状を有する上成型型 MU 3 0 と、下成型型 ML 3 0 との間に入れた状態でプレス成形を行
20 う工程を含む。このため、比較例に係るリフレクタの製造方法によれば、高精度の上成型型 MU 3 0 を用いることによって、高精度のリフレクタを比較的容易に製造することができる。

しかしながら、比較例に係るリフレクタの製造方法においては、連続生産数量が増えると、上成型型 MU 3 0 の表面が磨耗したり、上成型型 MU 3 0 の表面にリフレクタの材料 W 1 が付着したりすること
25 によって、上成型型 MU 3 0 の表面状態が劣化し、そのため、製造さ

れるリフレクタの反射面の特性が劣化して光利用効率が低下するという問題があった。

一方、実施形態 1 に係るリフレクタの製造方法（気圧成形法）は、図 1（b-1）に示すように、リフレクタの材料からなる管 T 1 の一部を加熱後に、図 1（b-2）に示すように、成形型 M 3 0 に入れ、不活性ガスにより内圧をかけながら管 T 1 の中央部を膨張させて、膨張した内面の一部が製造しようとするリフレクタの反射面に対応する形状を有するように成形する第 1 の工程と、管 T 1 を中央部と両端部で切断してリフレクタ部材を形成する第 2 の工程（図示せず。）と、リフレクタ部材の内面に TiO_2 や SiO_2 などの誘電体多層膜を蒸着、スパッタリング、CVD などにより成膜して反射層を形成する第 3 の工程（図示せず。）とを含む。

このため、実施形態 1 に係るリフレクタの製造方法によれば、不活性ガスにより内圧をかけながら管の中央部を膨張させてリフレクタの反射面に対応する形状を有するように管を形成するようにしたため、リフレクタの反射面を形成するための成形型が不要になる。その結果、リフレクタの連続生産数量が増えても、成形型の表面が磨耗したり、成形型の表面にリフレクタの材料が付着したりすることがなくなる。このため、リフレクタの連続生産数量が増えても、成形型の表面状態が劣化することがなくなり、製造されるリフレクタの反射面の特性が劣化して光利用効率が低下したり、製造コストが上昇したりすることがなくなる。これにより、光利用効率が高い優れたリフレクタを安価な製造コストで製造することができるようになる。

また、実施形態 1 に係るリフレクタの製造方法によれば、不活性ガスにより内圧をかけながら管の中央部を膨張させてリフレクタの反射面に対応する形状を有するように管を形成するようにしたため、リ

フレクタ部材の内面は不活性ガスのみに接することになるため、リフレクタの反射面として表面粗さの極めて小さい滑らかな反射面を得ることができる。

このため、実施形態 1 に係るリフレクタの製造方法によれば、表面粗さの極めて小さく滑らかで光利用効率が高いリフレクタを安価な製造コストで製造することができるようになる。

また、実施形態 1 に係るリフレクタの製造方法によれば、成型型に接しているのはリフレクタ部材の外面であるため、型の傷などの影響がリフレクタの反射面に現れることがない。従って、製造当初より型寿命末期まで安定した特性を有するリフレクタを製造することができるという効果もある。

実施形態 1 に係るリフレクタの製造方法においては、図 1 (b-2) に示すように、第 1 の工程において、2 つのリフレクタ部材が互いに向き合った形状となるように管 T 1 を成形し、第 2 の工程において、2 つのリフレクタ部材を形成することとしている (図示せず)。

このため、1 本の管 T 1 から同一形状の 2 つのリフレクタを形成することができるようになり、リフレクタの製造コストをさらに低減することができるようになる。

実施形態 1 に係るリフレクタの製造方法においては、リフレクタは、発光部の発光中心を基準としてリフレクタの光軸に対して少なくとも 40° の部分からリフレクタの開口端部までの範囲に有効反射面を備えたリフレクタである。

一般に、高圧水銀ランプやメタルハライドランプなどの発光管は、発光部の両端から延出される封止部の延出方向軸に対して $40^\circ \sim 140^\circ$ の範囲に放射される光の輝度が相対的に高くなるような配光特性を有している。また、照明装置においては、一般にリフレクタ

の光軸は発光管の封止部の延出方向軸と一致している。このため、実施形態 1 に係るリフレクタの製造方法によれば、発光部の発光中心を基準としてリフレクタの光軸に対して少なくとも 40° の部分からリフレクタの開口端部までの範囲に有効反射面を有するリフレクタを製造するため、発光管の配光特性に合った反射特性を有するリフレクタとすることができ、発光管から射出された光の利用効率を向上させることができる。

管 T 1 の材料としては、硬質ガラスや石英ガラスが適している。なかでも、石英ガラスが特に適している。熱膨張率が低いうえ内部歪が残らないため、アニールの必要がないからである。

実施形態 1 に係るリフレクタの製造方法においては、リフレクタの内面は、通常、引き抜き時の型によって良好に管理されているガラス管の内面が発形状となるため、良好な反射面が得られ常に高い反射率を維持できる。

このように、実施形態 1 に係るリフレクタの製造方法によれば、表面粗さの極めて小さく滑らかで光利用効率が高いリフレクタを安価な製造コストで製造することができるようになる。

このため、実施形態 1 に係るリフレクタの製造方法によって製造されたリフレクタを照明装置やプロジェクタに用いることによって、光利用効率が高く優れた照明装置やプロジェクタを安価な製造コストで提供することができるようになる。

(実施形態 2)

実施形態 2 では、本発明の反射鏡の製造方法として、補助ミラーの製造方法を例にとって説明する。

図 2 は、実施形態 2 に係る補助ミラーの製造方法を説明するための図である。図 2 (a) は比較例に係る補助ミラーの製造方法（プレス

成形法)を説明するための図であり、図2(b)は実施形態2に係る補助ミラーの製造方法(気圧成形法)を説明するための図である。

比較例に係る補助ミラーの製造方法(プレス成形法)は、図2(a)に示すように、補助ミラーの材料W2を、所望の形状を有する上成形型MU40と、下成形型ML40との間に入れた状態でプレス成形を行う工程を含む。このため、比較例に係る補助ミラーの製造方法によれば、高精度の上成形型MU40を用いることによって、高精度の補助ミラーを比較的容易に製造することができる。

しかしながら、比較例に係る補助ミラーの製造方法においては、連続生産数量が増えると、上成形型MU40の表面が磨耗したり、上成形型MU40の表面に補助ミラーの材料W2が付着したりすることによって、上成形型MU40の表面状態が劣化し、そのため、製造される補助ミラーの反射面の特性が劣化して光利用効率が低下するという問題があった。

一方、実施形態2に係る補助ミラーの製造方法(気圧成形法)は、図2(b-1)に示すように、補助ミラーの材料である石英ガラスからなる管T2の一部を加熱後に、図2(b-2)に示すように、成形型M40に入れ、不活性ガスにより内圧をかけながら管T2の中央部を膨張させて、膨張した内面の一部が製造しようとする補助ミラーの反射面に対応する形状を有するように成形する第1の工程と、図2(b-3)に示すように、管T2を中央部と両端部で切断して補助ミラー部材を形成する第2の工程と、補助ミラー部材の内面に TiO_2 や SiO_2 などの誘電体多層膜を蒸着、スパッタリング、CVDなどにより成膜して反射層を形成する第3の工程(図示せず。)とを含む。

図2(b-4)は、実施形態2に係る補助ミラーの製造方法によって製造された補助ミラーを接着剤を用いて発光管に固着した図であ

る。接着剤は高温に耐えうるセラミックス系接着剤を用いている。

このため、実施形態 2 に係る補助ミラーの製造方法によれば、不活性ガスにより内圧をかけながら管の中央部を膨張させて補助ミラーの反射面に対応する形状を有するように管を形成するようにしたため、補助ミラーの反射面を形成するための成型型が不要になる。その結果、補助ミラーの連続生産数量が増えても、成型型の表面が磨耗したり、成型型の表面に補助ミラーの材料が付着したりすることがなくなる。このため、補助ミラーの連続生産数量が増えても、成型型の表面状態が劣化することがなくなり、製造される補助ミラーの反射面の特性が劣化して光利用効率が低下したり、製造コストが上昇したりすることがなくなる。これにより、光利用効率が高い優れた補助ミラーを安価な製造コストで製造することができるようになる。

また、実施形態 2 に係る補助ミラーの製造方法によれば、不活性ガスにより内圧をかけながら管の中央部を膨張させて補助ミラーの反射面に対応する形状を有するように管を形成するようにしたため、補助ミラー部材の内面は不活性ガスのみに接することになるため、補助ミラーの反射面として表面粗さの極めて小さい滑らかな反射面を得ることができる。

このため、実施形態 2 に係る補助ミラーの製造方法によれば、表面粗さの極めて小さく滑らかで光利用効率が高い補助ミラーを安価な製造コストで製造することができるようになる。

また、実施形態 2 に係る補助ミラーの製造方法によれば、成型型に接しているのは補助ミラー部材の外面であるため、型の傷などの影響が補助ミラーの反射面に現れることがない。従って、製造当初より型寿命末期まで安定した特性を有する補助ミラーを製造することができるという効果もある。

さらにまた、実施形態 2 に係る補助ミラーの製造方法によれば、補助ミラーをごく薄く成形できるので、リフレクタからの反射光を遮る割合を最小限とすることができ、光利用効率をさらに高めることができるという効果がある。また、補助ミラーを発光管へ固着する部分の

5 成形も容易になるという効果もある。

実施形態 2 に係る補助ミラーの製造方法においては、図 2 (b-2) 及び図 2 (b-3) に示すように、第 1 の工程において、2 つの補助ミラー部材が互いに向き合った形状となるように管 T 2 を成形し、第 2 の工程において、2 つの補助ミラー部材 4 2 を形成することとして

10 いる。

このため、1 本の管 T 2 から同一形状の 2 つの補助ミラー 4 0 を形成することができるようになり、補助ミラーの製造コストをさらに低減することができるようになる。

実施形態 2 に係る補助ミラーの製造方法においては、補助ミラーは、

15 発光部の発光中心を基準として補助ミラーの光軸に対して少なくとも 40° の部分から補助ミラーの開口端部までの範囲に有効反射面を備えた補助ミラーである。

一般に、高圧水銀ランプやメタルハライドランプなどの発光管は、発光部の両端から延出される封止部の延出方向軸に対して $40^\circ \sim$

20 140° の範囲に放射される光の輝度が相対的に高くなるような配光特性を有している。また、照明装置においては、一般に補助ミラーの光軸は発光管の封止部の延出方向軸と一致している。このため、実施形態 2 に係る補助ミラーの製造方法によれば、発光部の発光中心を基準として補助ミラーの光軸に対して少なくとも 40° の部分から

25 補助ミラーの開口端部までの範囲に有効反射面を有する補助ミラーを製造するため、発光管の配光特性に合った反射特性を有する補助ミ

ラーとすることができ、発光管から射出された光の利用効率を向上させることができる。

管 T 2 の材料としては、硬質ガラスや石英ガラスが適している。なかでも、石英ガラスが特に適している。熱膨張率が低いうえ内部歪が
5 残らないため、アニールの必要がないからである。

実施形態 2 に係る補助ミラーの製造方法においては、補助ミラーの内面は、通常、引き抜き時の型によって良好に管理されているガラス管の内面が発形状となるため、良好な反射面が得られ常に高い反射率を維持できる。

10 このように、実施形態 2 に係る補助ミラーの製造方法によれば、表面粗さの極めて小さく滑らかで光利用効率が高い補助ミラーを安価な製造コストで製造することができるようになる。

このため、実施形態 2 に係る補助ミラーの製造方法によって製造された補助ミラーを照明装置やプロジェクタに用いることによって、光
15 利用効率が高く優れた照明装置やプロジェクタを安価な製造コストで提供することができるようになる。

(実施形態 3)

実施形態 3 では、本発明の反射鏡の製造方法によって製造された反射鏡を照明装置やプロジェクタに用いた場合の効果を説明するため
20 に、実施形態 1 に係るリフレクタの製造方法によって製造されたリフレクタをプロジェクタに用いた場合を例にとって説明する。

図 3 は、実施形態 3 に係るプロジェクタの光学系を示す図である。

実施形態 3 に係るプロジェクタ 100 は、光源から射出された光束を画像情報に応じて変調して光学像を形成し、スクリーン S C R 上に
25 拡大投写する光学機器である。

実施形態 3 に係るプロジェクタ 100 は、図 4 に示した従来のプロ

ジェクタ 900A の光学系と基本的には同じ光学系を有している。すなわち、実施形態 3 に係るプロジェクタ 100 は、図 3 に示すように、照明光学系 101 と、色光分離光学系 200 と、リレー光学系 240 と、光学装置 250 と、投写光学系 420 とを備えている。

- 5 照明光学系 101 は、照明装置 10A と、インテグレータ光学系 60 とを備えている。

照明装置 10A は、実施形態 1 に係るリフレクタの製造方法によって製造されたリフレクタ 30A と、このリフレクタ 30A の焦点位置に発光中心を有する発光管 20 とを備えている。

- 10 発光管 20 は、管球と、この管球の両側に延びる封止部とを有している。管球は、球状に形成された石英ガラス製であって、この管球内に配置された一対の電極と、管球内に封入された水銀、希ガス及び少量のハロゲンとを有する。

- 15 発光管 20 の管球内の一対の電極は、アーク像を形成するためのものである。一対の電極に電圧を印加すると、電極間に電位差が発生し、放電が生じ、アーク像が生成される。

ここで、発光管としては、高輝度発光する種々の発光管を採用でき、例えば、メタルハライドランプ、高圧水銀ランプ、超高圧水銀ランプ等を採用できる。

- 20 リフレクタ 30A は、発光管 20 から放射された光を一定方向に揃えて射出する凹面を有している。このリフレクタ 30A の凹面は、可視光を反射して赤外線を透過するコールドミラーとなっている。なお、リフレクタ 30A の光軸は、照明装置 10A から射出される光束の中心軸である光軸 30ax と一致している。

- 25 照明装置 10A は、上記したように、発光部を有する発光管 20 と、発光部からの光を被照明領域側に反射するリフレクタ 30A とを有

しており、リフレクタ 30A は、実施形態 1 に係るリフレクタの製造方法によって製造されたリフレクタである。このため、上記したように、光利用効率が高く安価なリフレクタを有するため、光利用効率が高く安価な照明装置となる。

5 インテグレータ光学系 60 は、照明装置 10A から射出された光束を複数の部分光束に分割し、照明領域の面内照度を均一化する光学系である。このインテグレータ光学系 60 は、第 1 レンズアレイ 950、第 2 レンズアレイ 960、偏光変換素子 970、重畳レンズ 980 及び反射ミラー 955 を備えている。また、照明装置 10A と第 1 レンズアレイ 950 との間の光路上には、赤外線反射フィルタ 80 が配置
10 されている。

第 1 レンズアレイ 950 は、照明装置 10A から射出された光束を複数の部分光束に分割する光束分割光学素子としての機能を有し、照明装置 10A から射出された光束の中心軸である光軸 30ax と直
15 交する面内にマトリクス状に配列される複数の小レンズを備えて構成される。

第 2 レンズアレイ 960 は、上述した第 1 レンズアレイ 950 により分割された複数の部分光束を集光する光学素子であり、第 1 レンズアレイ 950 と同様に光軸 30ax に直交する面内にマトリクス状
20 に配列される複数の小レンズを備えた構成を有している。

偏光変換素子 970 は、第 1 レンズアレイ 950 により分割された各部分光束の偏光方向を、偏光方向の揃った略 1 種類の直線偏光光として射出する偏光変換素子である。

この偏光変換素子 970 は、図示を略したが、光軸 30ax に対して傾斜配置される偏光分離膜及び反射膜を交互に配列した構成を具
25 備する。偏光分離膜は、各部分光束に含まれる P 偏光光束及び S 偏光

光束のうち、一方の偏光光束を透過し、他方の偏光光束を反射する。反射された他方の偏光光束は、反射膜によって曲折され、一方の偏光光束の射出方向、すなわち光軸 3 0 a x に沿った方向に射出される。射出された偏光光束のいずれかは、偏光変換素子 9 7 0 の光束射出面
5 に設けられる位相差板によって偏光変換され、略全ての偏光光束の偏光方向が揃えられる。このような偏光変換素子 9 7 0 を用いることにより、照明装置 1 0 A から射出される光束を、略一方向の偏光光束に揃えることができるため、光学装置 2 5 0 で利用する光源光の利用率を向上することができる。

10 重畳レンズ 9 8 0 は、第 1 レンズアレイ 9 5 0、第 2 レンズアレイ 9 6 0 及び偏光変換素子 9 7 0 を経た複数の部分光束を集光して光学装置 2 5 0 の後述する 3 つの液晶装置の画像形成領域上に重畳させる光学素子である。

照明光学系 1 0 1 から射出された光は、色分離光学系 2 0 0 に射出
15 され、色光分離光学系 2 0 0 において赤 (R)、緑 (G)、青 (B) の 3 色の色光に分離される。

色分離光学系 2 0 0 は、2 枚のダイクロイックミラー 2 1 0、2 1
2 と、反射ミラー 2 2 0 とを備え、ダイクロイックミラー 2 1 0、2
1 2 によりインテグレート光学系 6 0 から射出された複数の部分光
20 束を、赤 (R)、緑 (G)、青 (B) の 3 色の色光に分離する機能を具備する。

ダイクロイックミラー 2 1 0、2 1 2 は、基板上に所定の波長領域の光束を反射し、他の波長領域の光束を透過する波長選択膜が形成された光学素子である。そして、光路前段に配置されるダイクロイック
25 ミラー 2 1 0 は、赤色光を透過し、その他の色光を反射するミラーである。また、光路後段に配置されるダイクロイックミラー 2 1 2 は、

緑色光を反射し、青色光を透過するミラーである。

リレー光学系 240 は、入射側レンズ 262 と、リレーレンズ 264 と、反射ミラー 252, 254 とを備え、色分離光学系 200 を構成するダイクロイックミラー 212 を透過した青色光を光学装置 250 まで導く機能を有している。なお、青色光の光路にこのようなリレー光学系 240 が設けられているのは、青色光の光路長が他の色光の光路長よりも長いため、光の発散等による光の利用効率の低下を防止するためである。実施形態 3 に係るプロジェクタ 100 においては、青色光の光路長が長いのでこのような構成とされているが、赤色光の光路長を長くしてリレー光学系 240 を赤色光の光路に用いる構成も考えられる。

上述したダイクロイックミラー 210 により分離された赤色光は、反射ミラー 220 により曲折された後、フィールドレンズを介して光学装置 250 に供給される。また、ダイクロイックミラー 212 により分離された緑色光は、そのままフィールドレンズを介して光学装置 250 に供給される。さらに、青色光は、リレー光学系 240 を構成するレンズ 262, 264 及び反射ミラー 252, 254 により集光、曲折されてフィールドレンズを介して光学装置 250 に供給される。なお、光学装置 250 の各色光の光路前段に設けられるフィールドレンズは、照明光学系 101 から射出された各部分光束を、光軸 30ax に対して平行な光束に変換するために設けられている。

分離された各色光は、液晶装置 300R, 300G, 300B において画像情報に対応して変調される。

光学装置 250 は、入射した光束を画像情報に応じて変調してカラー画像を形成するものである。この光学装置 250 は、液晶装置 300R, 300G, 300B (赤色光側の液晶装置を 300R、緑色光

側の液晶装置を 300G、青色光側の液晶装置を 300B とする。)と、クロスダイクロイックプリズム 400 とを備えて構成される。ここで、液晶装置 300R, 300G, 300B は、本発明における電気光学変調装置に相当する液晶パネルと、その光入射面側及び光射出面側に配置された偏光板とによって構成されている。入射側偏光板、液晶パネル及び射出側偏光板によって入射する各色光の光変調が行われる。

液晶パネルは、一对の透明なガラス基板に電気光学物質である液晶を密閉封入したものであり、例えば、ポリシリコン TFT をスイッチング素子として、与えられた画像信号にしたがって、入射側偏光板から射出された偏光光束の偏光方向を変調する。

液晶装置 300R, 300G, 300B において変調された各色光は、クロスダイクロイックプリズム 400 で合成される。

クロスダイクロイックプリズム 400 は、射出側偏光板から射出された色光毎に変調された光学像を合成してカラー画像を形成する光学素子である。このクロスダイクロイックプリズム 400 は、4つの直角プリズムを貼り合わせた平面視略正形状をなし、直角プリズム同士を貼り合わせた略 X 字状の界面には、誘電体多層膜が形成されている。略 X 字状の一方の誘電体多層膜は、赤色光を反射するものであり、他方の誘電体多層膜は、青色光を反射するものであり、これらの誘電体多層膜によって赤色光及び青色光は曲折され、緑色光の進行方向と揃えられることにより、3つの色光が合成される。

クロスダイクロイックプリズム 400 で合成されたカラー画像は、投写光学系 420 によってスクリーン SCR 上に拡大投写される。これにより、スクリーン SCR 上に画像が表示されることとなる。

実施形態 3 に係るプロジェクタ 100 は、上記したように、照明装

置 1 0 A を含む照明光学系 1 0 1 と、照明光学系 1 0 1 からの光を画像情報に応じて変調する液晶装置 3 0 0 R, 3 0 0 G, 3 0 0 B と、液晶装置 3 0 0 R, 3 0 0 G, 3 0 0 B で変調された光を投写する投写光学系 4 2 0 とを備えている。

- 5 このため、実施形態 3 に係るプロジェクタ 1 0 0 によれば、上記したように、光利用効率が高く安価な照明装置 1 0 A を備えたプロジェクタであるため、光利用効率が高く安価なプロジェクタとなる。

- 実施形態 3 に係るプロジェクタ 1 0 0 においては、実施形態 1 に係るリフレクタの製造方法によって製造されたリフレクタ 3 0 A を有する照明装置 1 0 A とインテグレータ光学系 6 0 とを備えた照明光学系 1 0 1 を採用していたが、図 5 に示すような回転楕円面によって構成される凹面を有する楕円面リフレクタ 9 3 0 B を有する照明装置 9 1 0 B とインテグレータロッド 9 9 0 を有するインテグレータ光学系とを備えた照明光学系 9 0 1 B を採用することもできる。この
- 10 ような照明光学系 9 0 1 B をプロジェクタに採用した場合、楕円面リフレクタ 9 3 0 B に代えて、実施形態 1 に係るリフレクタの製造方法によって製造されたリフレクタを用いることにより、実施形態 3 に係るプロジェクタ 1 0 0 の場合と同様に、光利用効率が高く安価なプロジェクタとすることができる。

- 20 また、実施形態 3 に係るプロジェクタ 1 0 0 においては、実施形態 1 に係るリフレクタの製造方法によって製造されたリフレクタ 3 0 A を有する照明装置 1 0 A を採用していたが、図 8 に示すような回転楕円面によって構成される凹面を有する楕円面リフレクタ 9 3 0 E と補助ミラー 9 4 0 とを有する照明装置 9 1 0 E を採用することも
- 25 できる。このような照明装置 9 1 0 E をプロジェクタに採用した場合、補助ミラー 9 4 0 に代えて、実施形態 2 に係る補助ミラーの製造方法

によって製造された補助ミラー 40（図 2（b-4）参照。）を用いることにより、実施形態 3 に係るプロジェクタ 100 の場合と同様に、光利用効率が高く安価なプロジェクタとすることができる。この場合において、さらに楕円面リフレクタ 910E に代えて、実施形態 1 に
5 係るリフレクタの製造方法によって製造されたリフレクタを用いることにより、さらに光利用効率が高くさらに安価なプロジェクタとすることができる。なお、このような補助ミラーを有する照明装置は、補助ミラーによって発光管の発光部から被照明領域側に放射される光がリフレクタに向けて反射されるため、発光管の被照明領域側端部
10 まで覆うような大きさにリフレクタの大きさを設定することを必要とせず、リフレクタの小型化を図ることができ、結果として照明装置の小型化を図ることができる。

以上、本発明の反射鏡の製造方法並びに照明装置及びプロジェクタ
15 を上記の各実施形態に基づいて説明したが、本発明は上記の各実施形態に限られるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々の態様において実施することが可能であり、例えば次のような変形も可能である。

実施形態 1 に記載した照明装置は、気圧成形法によって製造された
20 リフレクタを有する照明装置であり、実施形態 2 に記載した照明装置は、気圧成形法によって製造された補助ミラーを有する照明装置であるが、本発明はこれには限られない。本発明の照明装置は、気圧成形法によって製造された補助ミラーに加えて、気圧成形法によって製造されたリフレクタを有する照明装置であってもよい。

25 上記各実施形態では、実施形態 1 に係るリフレクタの製造方法によって製造されたリフレクタ及び／又は実施形態 2 に係る補助ミラー

の製造方法によって製造された補助ミラーを備えた照明装置をプロジェクタに搭載していたが、これに限らず、本発明の照明装置を他の光学機器に搭載してもよい。

上記実施形態 3 に係るプロジェクタにおいては、投写画像を観察する側から投射するフロントタイプのプロジェクタに、実施形態 1 に係るリフレクタの製造方法によって製造されたリフレクタ及び／又は実施形態 2 に係る補助ミラーの製造方法によって製造された補助ミラーを備えた照明装置を適用した場合を例示しているが、本発明は、投写画像を観察する側とは反対側から投写するリアタイプのプロジェクタにも適用可能である。

上記実施形態 3 に係るプロジェクタにおいては、3 つの液晶装置 300R, 300G, 300B を用いたプロジェクタを例として説明したが、1 つ、2 つ又は 4 つ以上の液晶装置を用いたプロジェクタにも適用可能である。

上記実施形態 3 に係るプロジェクタにおいては、透過型のプロジェクタに本発明の照明装置を適用した場合を例示しているが、本発明は反射型のプロジェクタにも適用することが可能である。ここで、「透過型」とは、透過型の液晶装置等のように光変調手段としての電気光学変調装置が光を透過するタイプであることを意味しており、「反射型」とは、反射型の液晶装置のように光変調手段としての電気光学変調装置が光を反射するタイプであることを意味している。反射型のプロジェクタにこの発明を適用した場合にも、透過型のプロジェクタとほぼ同様の効果を得ることができる。

上記実施形態 3 に係るプロジェクタにおいては、電気光学変調装置として液晶装置 300R, 300G, 300B を用いているが、本発明はこれに限られない。電気光学変調装置としては、一般に、入射光

を画像情報に応じて変調するものであればよく、マイクロミラー型光変調装置などを利用してもよい。マイクロミラー型光変調装置としては、例えば、DMD（デジタルマイクロミラーデバイス）（米国テキサスインスツルメンツ社の商標）を用いることができる。

請 求 の 範 囲

1. 発光部を有する発光管と、前記発光部からの光を所定の方向に反射する反射面を有する反射鏡とを有する照明装置に用いる反射鏡を製造するための反射鏡の製造方法であって、

- 5 前記反射鏡の材料からなる管を加熱後に成形型に入れ、不活性ガスにより内圧をかけながら管の中央部を膨張させて、膨張した前記中央部の内面の一部が前記反射鏡の前記反射面に対応する形状を有するように管を成形する第1の工程と、
- 10 前記管を中央部で切断して反射鏡部材を形成する第2の工程と、
- 前記反射鏡部材の内面に反射層を形成する第3の工程とを含むことを特徴とする反射鏡の製造方法。

2. 請求項1に記載の反射鏡の製造方法において、
- 15 前記第1の工程においては、2つの反射鏡部材が互いに向き合った形状となるように前記管を成形し、
- 前記第2の工程においては、前記2つの反射鏡部材を形成することを特徴とする反射鏡の製造方法。

- 20 3. 請求項1又は2に記載の反射鏡の製造方法において、
- 前記反射鏡は、前記発光部の発光中心を基準として反射鏡の光軸に対して少なくとも40°の部分から前記反射鏡の開口端部までの範囲に有効反射面を備えた反射鏡であることを特徴とする反射鏡の製造方法。

25

4. 発光部を有する発光管と、前記発光部からの光を被照明領域側に

反射するリフレクタとを有する照明装置であって、

前記リフレクタは、請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の反射鏡の製造方法によって製造された反射鏡であることを特徴とする照明装置。

- 5 5. 発光部を有する発光管と、前記発光部からの光を被照明領域側に反射するリフレクタと、前記発光部を挟んで前記リフレクタとは対向するように配置され前記発光部から放射される光の一部を前記発光部に向かって反射する補助ミラーとを有する照明装置であって、

- 10 前記補助ミラーは、請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の反射鏡の製造方法によって製造された反射鏡であることを特徴とする照明装置。

6. 請求項 5 に記載の照明装置において、

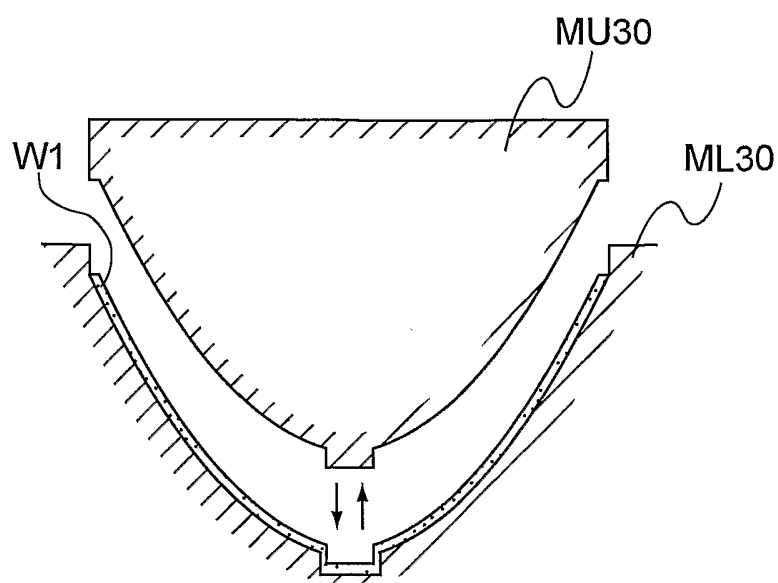
前記リフレクタは、請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の反射鏡の製造方法によって製造された反射鏡であることを特徴とする照明装置。

15

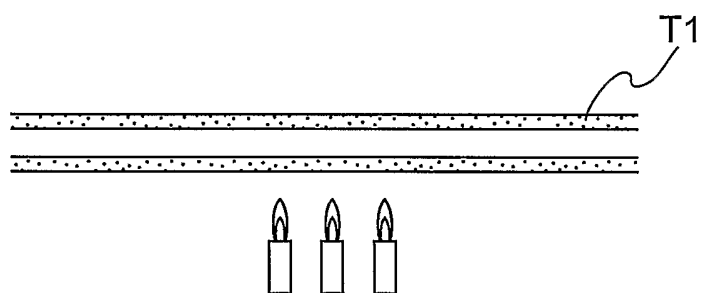
7. 請求項 4 ～ 6 のいずれかに記載の照明装置を含む照明光学系と、前記照明光学系からの光を画像情報に応じて変調する電気光学変調装置と、前記電気光学変調装置で変調された光を投写する投写光学系とを備えたことを特徴とするプロジェクタ。

1/8

(a)



(b-1)



(b-2)

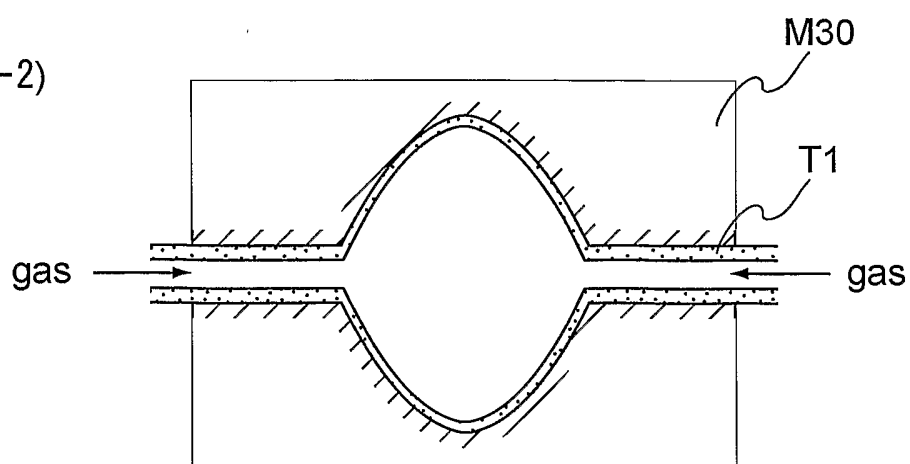
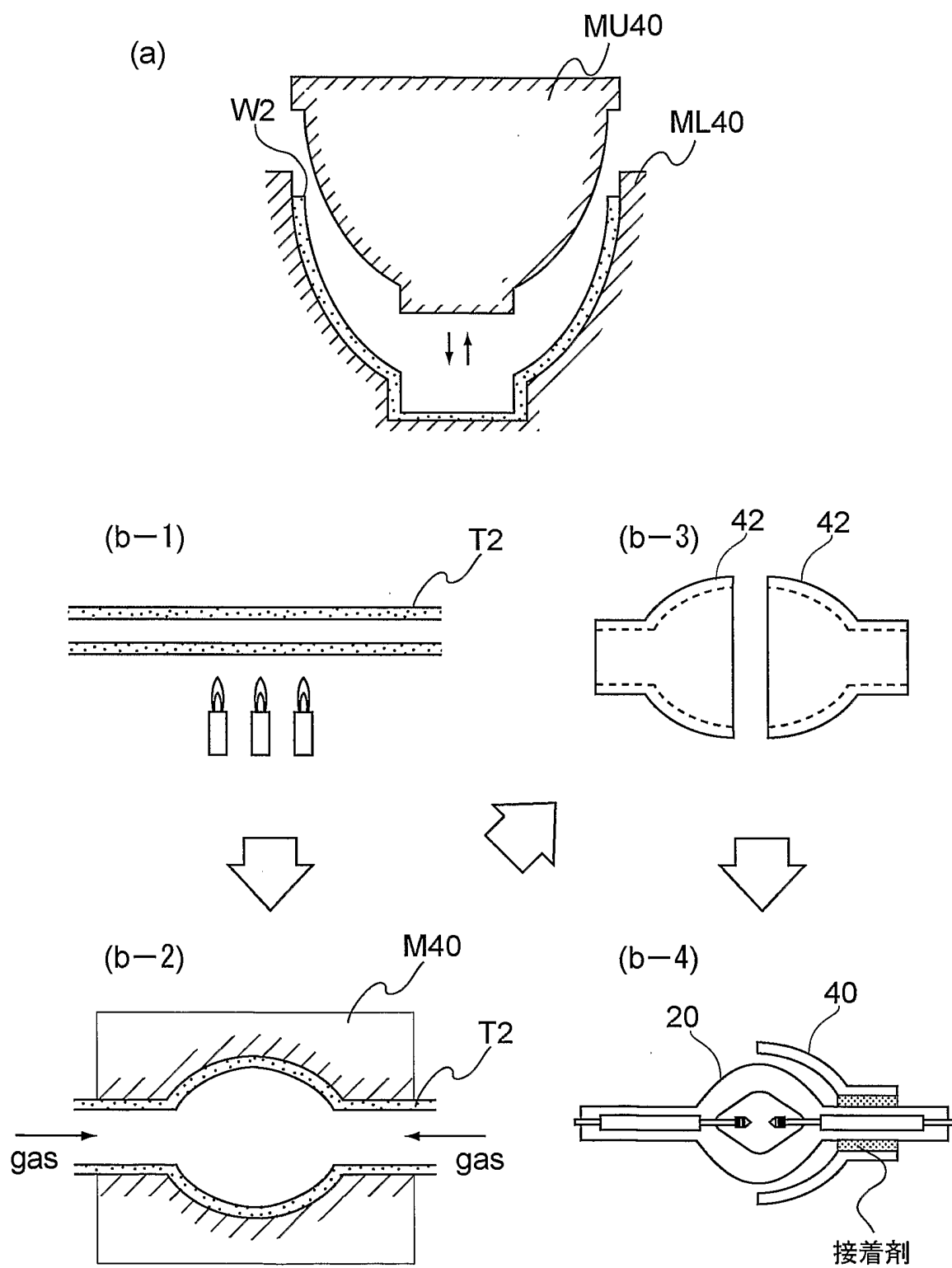


FIG.1

2/8



3/8

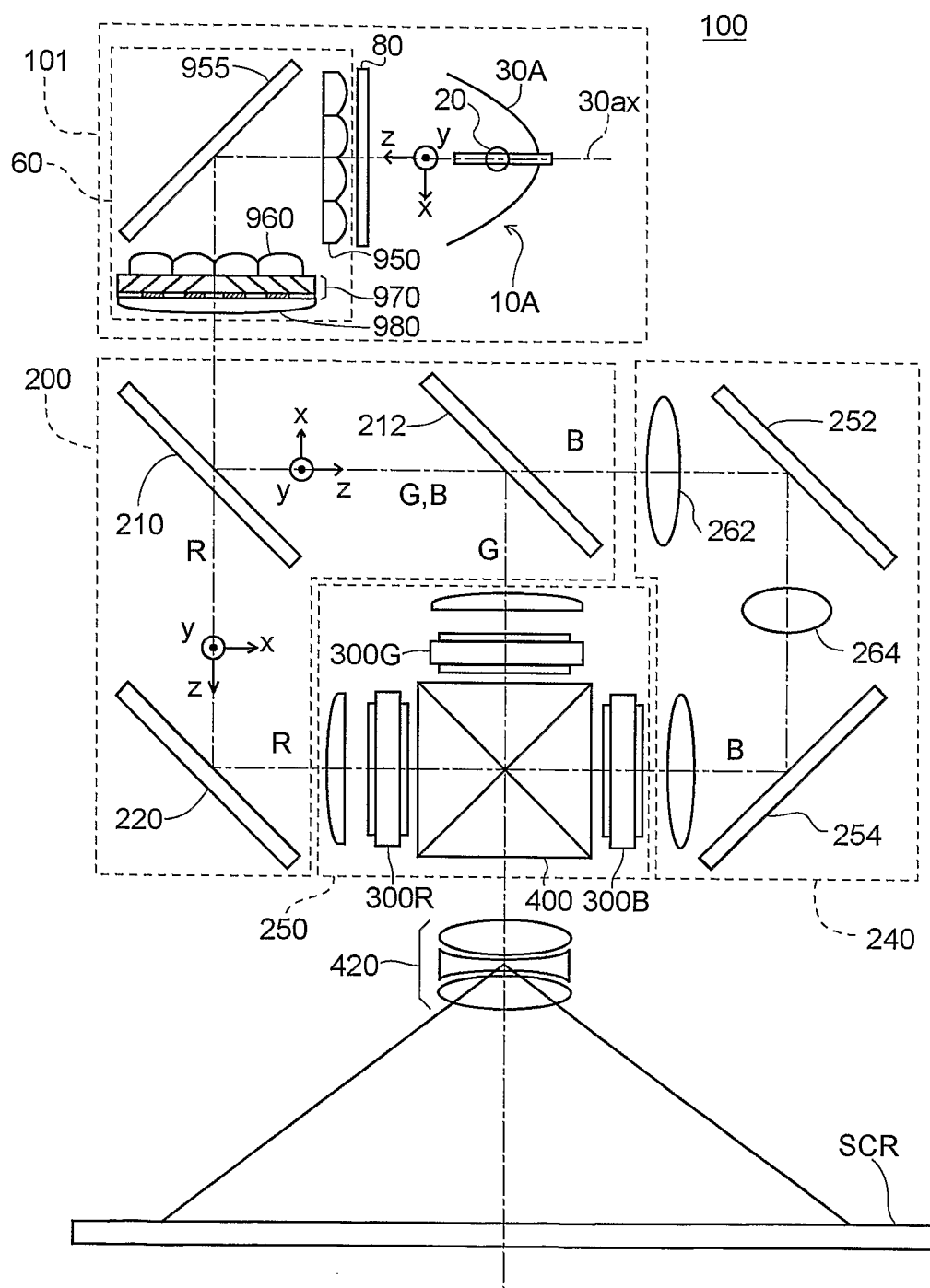


FIG.3

4/8

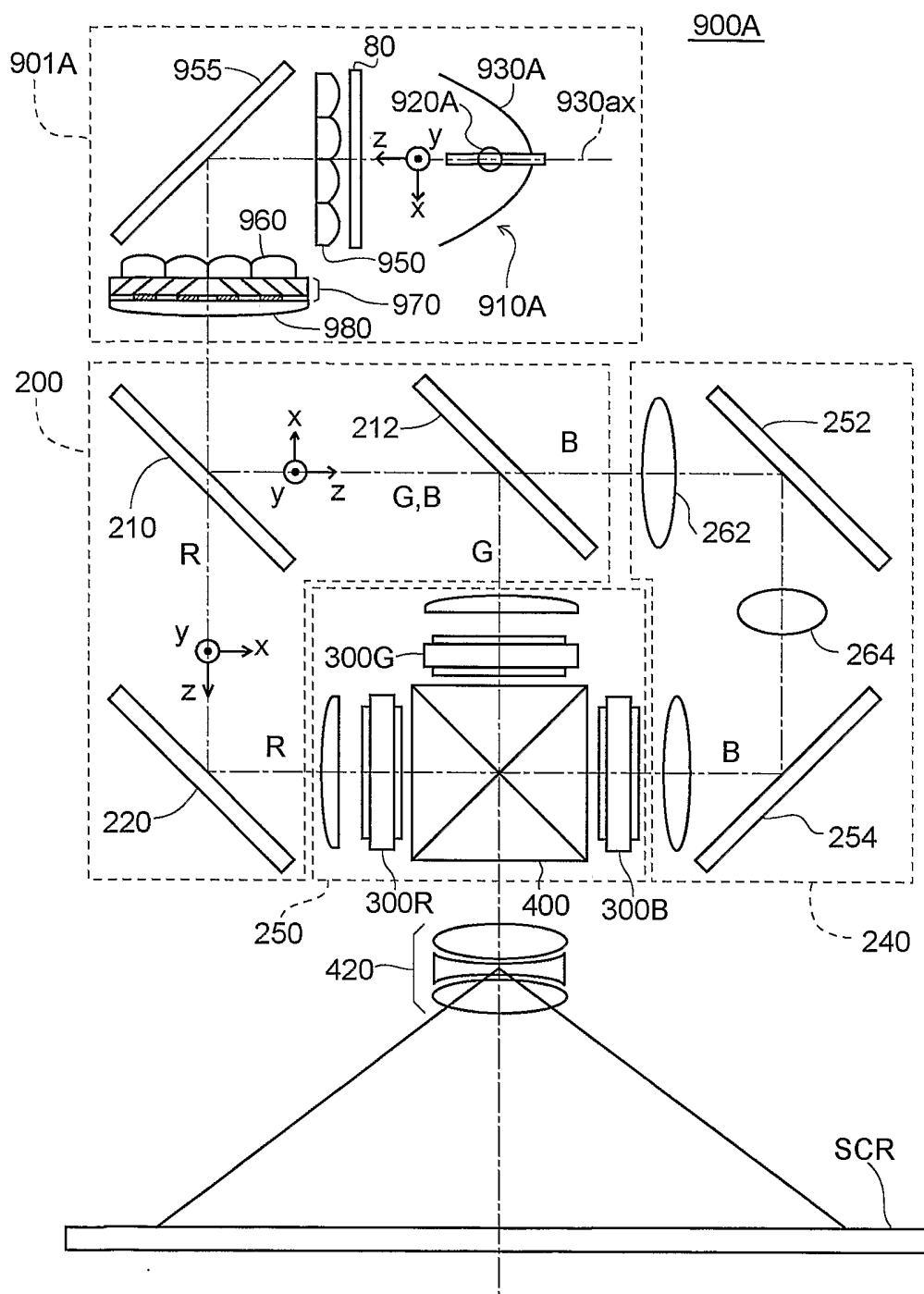


FIG.4

5/8

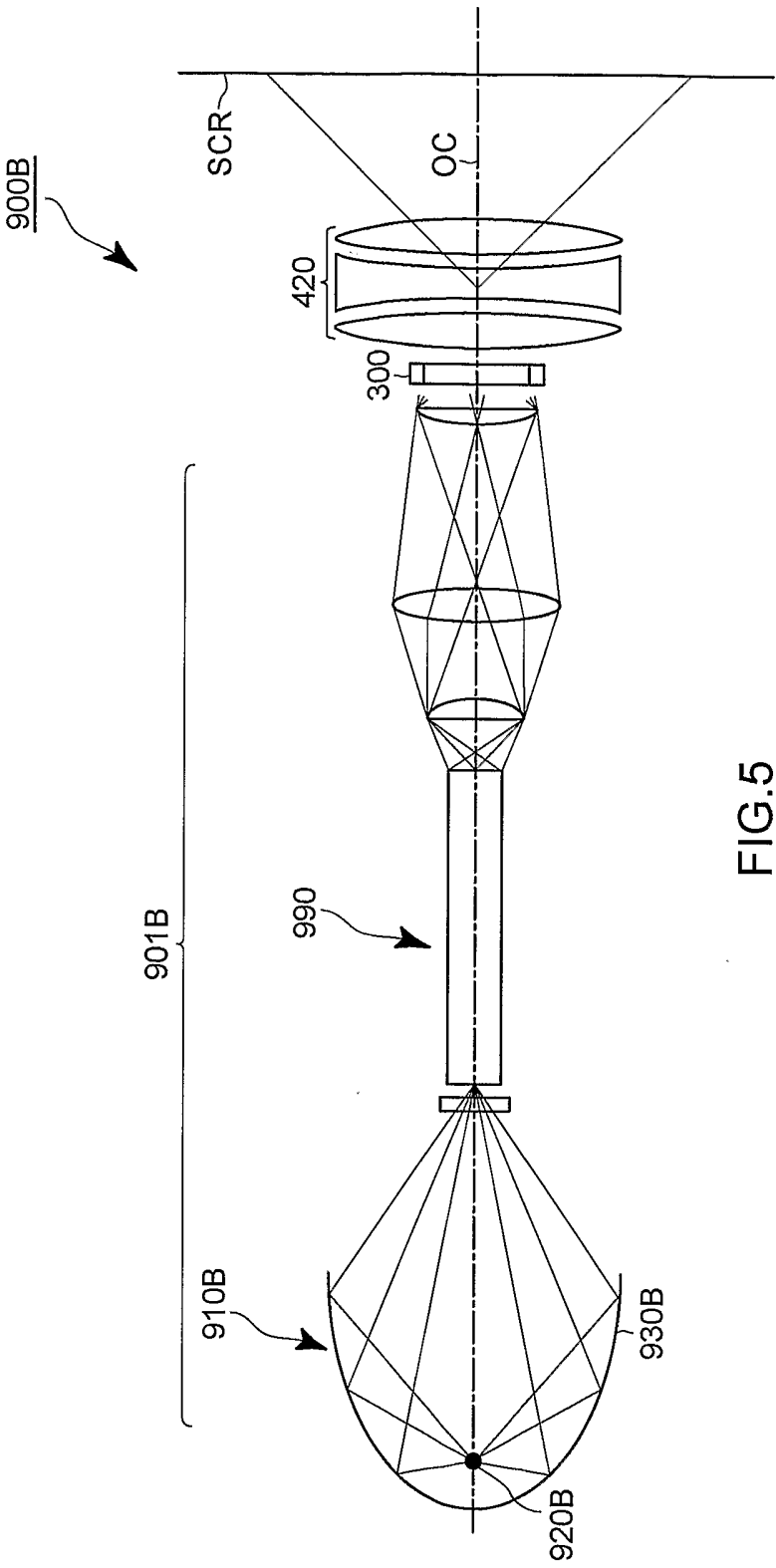


FIG.5

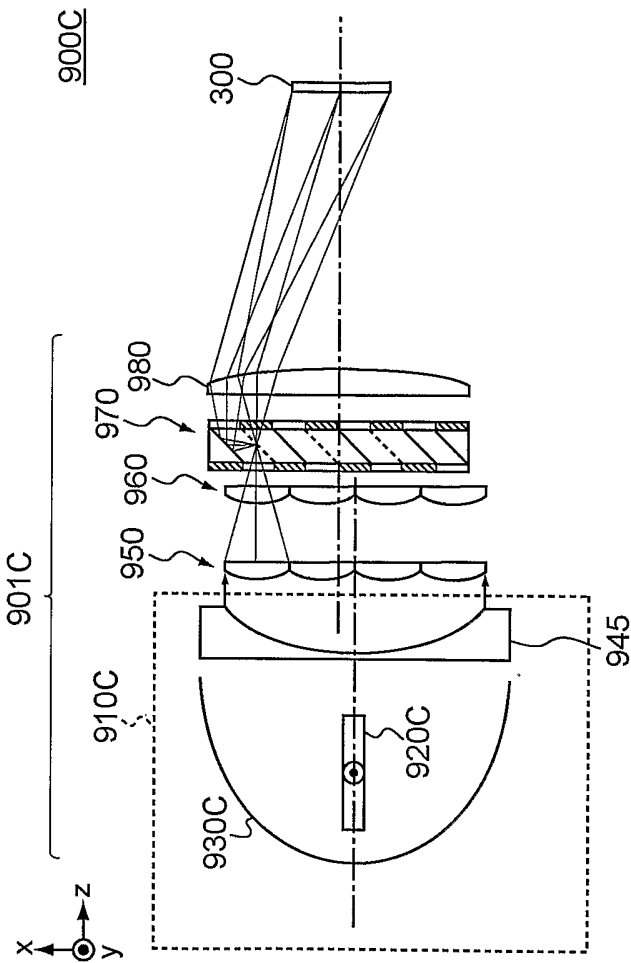


FIG.6

7/8

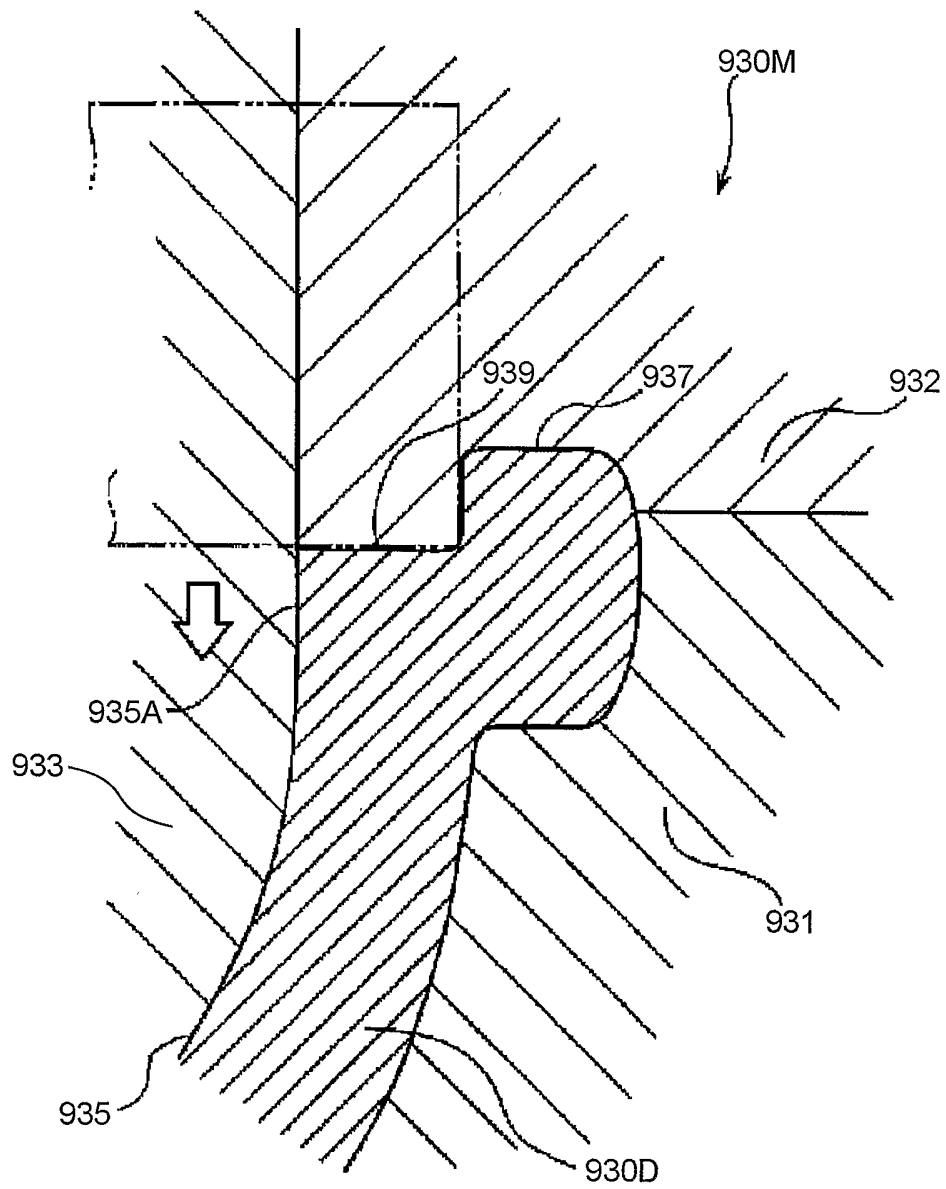


FIG. 7

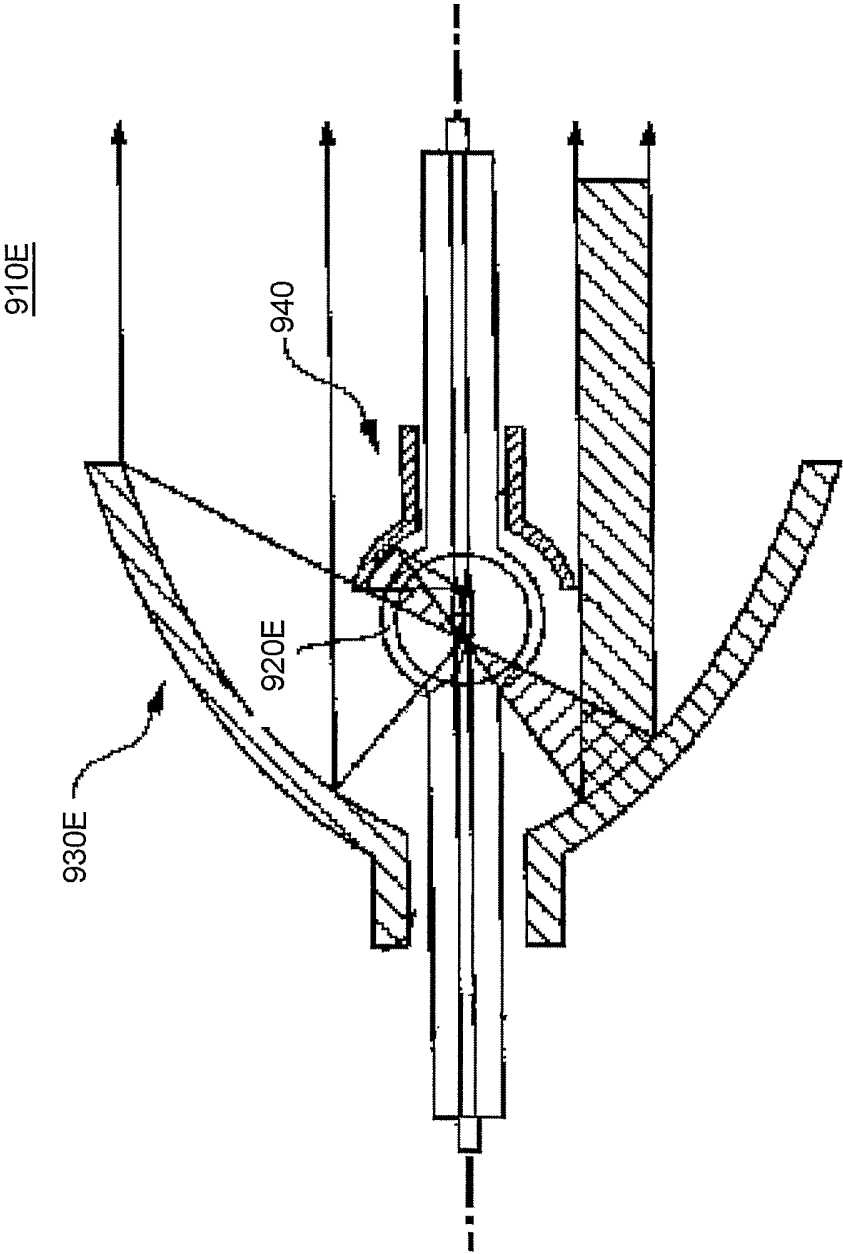


FIG. 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/012155

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ F21S2/00, F21V7/02, G02B5/08, G03B21/14, C03B23/07

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ F21S2/00, F21V7/02, G02B5/08, G03B21/14, C03B23/07

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

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 55-101417 A (Tokyo Electric Co., Ltd.), 02 August, 1980 (02.08.80), Full text; Figs. 1 to 6 (Family: none)	1-7
Y	JP 2000-173313 A (Koito Manufacturing Co., Ltd.), 23 June, 2000 (23.06.00), Par. Nos. [0027] to [0031]; Fig. 4 (Family: none)	1-7
Y	JP 8-281691 A (Idemitsu Petrochemical Co., Ltd.), 29 October, 1996 (29.10.96), Par. No. [0033]; Fig. 1 (Family: none)	1-7



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

08 November, 2004 (08.11.04)

Date of mailing of the international search report

22 November, 2004 (22.11.04)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/012155

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 59-156927 A (Iwasaki Electric Co., Ltd.), 06 September, 1984 (06.09.84), Page 1, lower right column, lines 4 to 12; Fig. 1 (Family: none)	1-7
Y	JP 5-62595 A (Iwasaki Electric Co., Ltd.), 12 March, 1993 (12.03.93), Page 3, left column, lines 1 to 25; Figs. 1 to 4 (Family: none)	1-7
Y	JP 52-22061 A (Asahi Organic Chemicals Industry Co., Ltd.), 19 February, 1977 (19.02.77), Page 2, upper right column, line 3 to lower right column, line 6; Figs. 1 to 6 (Family: none)	1-7
Y	JP 9-254271 A (Toa Kokyu Tsugite Barubu Seizo Kabushiki Kaisha), 30 September, 1997 (30.09.97), Par. No. [0009]; Figs. 2 to 5 (Family: none)	1-7
Y	JP 11-143378 A (Kabushiki Kaisha Nagano Kogaku Kenkyusho), 28 May, 1999 (28.05.99), Full text; Figs. 1 to 2 (Family: none)	3-7
A	JP 2002-154837 A (Nippon Electric Glass Co., Ltd.), 28 May, 2002 (28.05.02), Full text; Figs. 1 to 2 (Family: none)	1-7

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ F21S 2/00, F21V 7/02, G02B 5/08, G03B 21/14, C03B 23/07

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ F21S 2/00, F21V 7/02, G02B 5/08, G03B 21/14, C03B 23/07

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	1926-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2004年
日本国登録実用新案公報	1994-2004年
日本国実用新案登録公報	1996-2004年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 55-101417 A (東京電気株式会社), 1980. 08. 02, 全文, 第1~6 図 (ファミリーなし)	1-7
Y	JP 2000-173313 A (株式会社小糸製作所), 2000. 06. 23, 【0027】 ~ 【0031】, 第4図 (ファミリーなし)	1-7
Y	JP 8-281691 A (出光石油化学株式会社), 1996. 10. 29, 【0033】, 第 1図 (ファミリーなし)	1-7

☒ 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

08. 11. 2004

国際調査報告の発送日

22.11.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

小宮 寛之

3 X

2922

電話番号 03-3581-1101 内線 6371

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 59-156927 A (岩崎電気株式会社), 1984. 09. 06, 第 1 頁右下欄第 4 ～ 1 2 行, 第 1 図 (ファミリーなし)	1-7
Y	JP 5-62595 A (岩崎電気株式会社), 1993. 03. 12, 第 3 頁左欄第 1 ～ 2 5 行, 第 1 ～ 4 図 (ファミリーなし)	1-7
Y	JP 52-22061 A (旭有機材工業株式会社), 1977. 02. 19, 第 2 頁右上欄第 3 行 ～ 右下欄第 6 行, 第 1 ～ 6 図 (ファミリーなし)	1-7
Y	JP 9-254271 A (東亜高級継手バルブ製造株式会社、有限会社イーエフテクノ), 1997. 09. 30, 【0009】, 第 2 ～ 5 図 (ファミリーなし)	1-7
Y	JP 11-143378 A (株式会社長野光学研究所), 1999. 05. 28, 全文, 第 1 ～ 2 図 (ファミリーなし)	3-7
A	JP 2002-154837 A (日本電気硝子株式会社), 2002. 05. 28, 全文, 第 1 ～ 2 図 (ファミリーなし)	1-7