

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2008-226570

(P2008-226570A)

(43) 公開日 平成20年9月25日(2008.9.25)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
F 2 1 S 2/00 (2006.01)	F 2 1 M 1/00 M	2 K 1 0 3
F 2 1 V 29/00 (2006.01)	F 2 1 M 7/00 K	3 K 2 4 3
G O 3 B 21/14 (2006.01)	G O 3 B 21/14 A	5 C O 3 9
H O 1 J 61/52 (2006.01)	H O 1 J 61/52 B	
H O 1 J 61/86 (2006.01)	H O 1 J 61/86	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2007-61353 (P2007-61353)
 (22) 出願日 平成19年3月12日 (2007.3.12)

(71) 出願人 000002369
 セイコーエプソン株式会社
 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
 (74) 代理人 100095728
 弁理士 上柳 雅誉
 (74) 代理人 100107076
 弁理士 藤網 英吉
 (74) 代理人 100127661
 弁理士 宮坂 一彦
 (72) 発明者 小野寺 洋
 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
 Fターム(参考) 2K103 AA01 AA05 AA16 AB04 AB10
 BA02 BA05 BA09 BB05 BC05
 BC33 BC50 CA64 CA75 DA02
 最終頁に続く

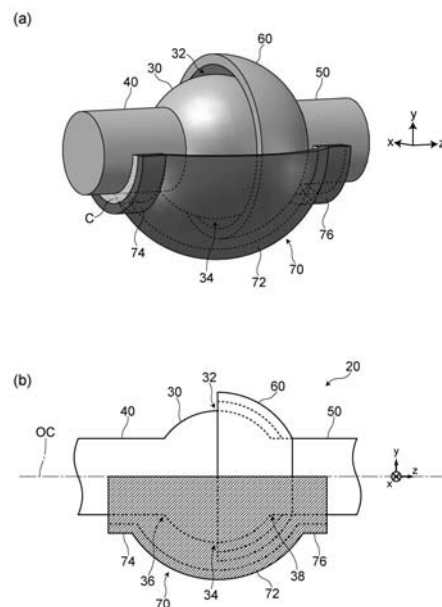
(54) 【発明の名称】 光源装置及びプロジェクタ

(57) 【要約】

【課題】 光源装置の長寿命化を図りつつ、さらなる高輝度化を図ることが可能な光源装置を提供する。

【解決手段】 照明光軸に沿って配置された一対の電極を内蔵する管球部30及び管球部30の両側に延びる一対の封止部40, 50を有する発光管20と、発光管20における封止部40側に配設され、発光管20からの光を被照明領域側に向けて反射する楕円面リフレクタ10と、保温部材70とを備える光源装置110。保温部材70は、少なくとも管球部30の外面上における重力に対して下側の頂点部分34を含む領域及び管球部30の外面上における管球部30と封止部40, 50との接続部分36, 38を含む領域を覆う管球被覆部72と、管球被覆部72の両端部に配置され封止部40, 50に固着される支持部74, 76とを有する。管球被覆部72は、発光管20からの光を透過する。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

照明光軸に沿って配置された一对の電極を内蔵する管球部及び前記管球部の両側に延びる一对の封止部を有する発光管と、

前記発光管における一方の封止部側に配設され、前記発光管からの光を被照明領域側に向けて反射するリフレクタと、

少なくとも前記管球部の外面における重力に対して下側の頂点部分を含む領域及び前記管球部の外面における前記管球部と前記封止部との接続部分を含む領域を覆う管球被覆部と、前記管球被覆部の両端部に配置され前記一对の封止部に固着される支持部とを有する保温部材とを備え、

前記管球被覆部は、前記発光管からの光を透過することを特徴とする光源装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の光源装置において、

前記管球被覆部は、前記管球部の外面のうち重力に対して下半分の外面を覆うような形状を有することを特徴とする光源装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の光源装置において、

前記保温部材は、石英ガラスからなることを特徴とする光源装置。

【請求項 4】

請求項 1～3 のいずれかに記載の光源装置において、

前記保温部材の表面には、反射防止膜が設けられていることを特徴とする光源装置。

20

【請求項 5】

請求項 1～4 のいずれかに記載の光源装置において、

前記リフレクタは、前記発光管からの光を被照明領域側に向けて反射する反射凹面を有し、

前記反射凹面は、前記管球被覆部を通過する光が前記管球被覆部の表面で屈折した場合に、当該屈折を補正して反射するような曲面形状を有することを特徴とする光源装置。

【請求項 6】

請求項 1～5 のいずれかに記載の光源装置において、

前記管球部における被照明領域側の外面を覆うように前記発光管における他方の封止部側に配設され、前記発光管からの光を前記発光管に向けて反射する反射手段をさらに備えることを特徴とする光源装置。

30

【請求項 7】

請求項 1～6 のいずれかに記載の光源装置と、

前記光源装置からの照明光束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によって変調された光を投写する投写光学系とを備えることを特徴とするプロジェクタ。

【請求項 8】

請求項 7 に記載のプロジェクタにおいて、

前記光源装置を冷却する冷却機構をさらに備えることを特徴とするプロジェクタ。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、光源装置及びプロジェクタに関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、プロジェクタに用いる光源装置として、一对の電極を内蔵する管球部及び管球部の両側に延びる一对の封止部を有する発光管と、発光管における一方の封止部側に配設され、発光管からの光を被照明領域側に向けて反射するリフレクタとを備える光源装置が知られている（例えば、特許文献 1 参照。）。

50

【 0 0 0 3 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 5 - 5 1 8 3 号公報

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 4 】

ところで、従来の光源装置においては、熱対流などにより、管球部における重力に対して上側の頂点部分の温度が特に高くなり易く、管球部を構成する基材の許容温度を超えてしまった場合には、管球部における上側の頂点部分において局所的な膨れが発生したり白化したりする場合がある。白化とは、管球部を構成する基材が白濁して失透する現象のことである。管球部に局所的な膨れが発生すると、強度低下によって発光管が破裂する場合がある。また、管球部が白化すると、白化した箇所において光の透過が妨げられてしまい、これに起因して熱が発生して発光管の温度がさらに上昇した結果、発光管が破裂する場合がある。

10

【 0 0 0 5 】

すなわち、従来の光源装置においては、熱対流などにより、管球部における重力に対して上側の頂点部分の温度が特に高くなり易いことに起因して、管球部における上側の頂点部分において局所的な膨れが発生したり白化したりする場合がある。管球部における上側の頂点部分において局所的な膨れが発生したり白化したりすると、光源装置の寿命の低下につながる。

【 0 0 0 6 】

管球部における上側の頂点部分の温度上昇を抑制するためには、発光管を冷却ファンで冷却することが考えられる。しかしながら、従来の光源装置においては、管球部における上側の頂点部分の温度と管球部における最冷部（管球部における下側の頂点部分又は管球部と封止部との接続部分（管球部における電極の埋まり部分））の温度との温度差が大きいため、管球部における上側の頂点部分の温度を所定温度以下まで冷却した場合に、管球部における最冷部が必要以上に冷却されてしまい、管球部における最冷部が黒化するおそれがある。黒化とは、管球部内に封入された封入物（例えば、水銀、希ガス、金属ハロゲン化物等。）が管球部の内壁に付着する現象のことである。このように管球部が黒化すると、黒化した箇所において光が吸収されるため、発光管の光量が低下したり発光管が破損したりする可能性がある。

20

30

【 0 0 0 7 】

このように、従来の光源装置においては、管球部における上側の頂点部分の温度が高くなり易いこと及び管球部における上側の頂点部分の温度と管球部における最冷部の温度との温度差が大きいに起因して、光源装置の長寿命化を図ることが容易ではないという問題があった。また、光源装置のさらなる高輝度化を図ることが容易ではないという問題があった。

【 0 0 0 8 】

そこで、本発明は、上記の問題を解決するためになされたもので、光源装置の長寿命化を図りつつ、さらなる高輝度化を図ることが可能な光源装置を提供することを目的とする。また、このような優れた光源装置を備えるプロジェクタを提供することを目的とする。

40

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 9 】

本発明の光源装置は、照明光軸に沿って配置された一对の電極を内蔵する管球部及び前記管球部の両側に延びる一对の封止部を有する発光管と、前記発光管における一方の封止部側に配設され、前記発光管からの光を被照明領域側に向けて反射するリフレクタと、少なくとも前記管球部の外面における重力に対して下側の頂点部分を含む領域及び前記管球部の外面における前記管球部と前記封止部との接続部分を含む領域を覆う管球被覆部と、前記管球被覆部の両端部に配置され前記一对の封止部に固着される支持部とを有する保温部材とを備え、前記管球被覆部は、前記発光管からの光を透過することを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

50

このため、本発明の光源装置によれば、少なくとも管球部の外面における重力に対して下側の頂点部分を含む領域と、管球部の外面における管球部と封止部との接続部分を含む領域とが管球被覆部によって覆われるため、発光管を冷却ファンで冷却したときに、管球部における最冷部を保温することが可能となる。これにより、管球部における上側の頂点部分の温度と管球部における最冷部の温度との温度差を小さくすることが可能となるため、管球部における上側の頂点部分の温度を所定温度以下まで冷却した場合であっても、管球部における最冷部が必要以上に冷却されてしまうのを抑制することが可能となる。その結果、黒化による発光管の光量低下や発光管の破損の発生を抑制することが可能となる。

【0011】

また、本発明の光源装置によれば、管球部における上側の頂点部分の温度と管球部における最冷部の温度との温度差を小さくすることが可能となることから、発光管を冷却ファンで冷却することにより、管球部における上側の頂点部分の温度上昇を抑制することが可能となる。その結果、管球部における上側の頂点部分において局所的な膨れが発生したり白化したりするのを抑制することができ、光源装置の寿命の低下を抑制することが可能となる。

10

【0012】

したがって、本発明の光源装置は、光源装置の長寿命化を図りつつ、さらなる高輝度化を図ることが可能な光源装置となる。

【0013】

本発明の光源装置においては、前記管球被覆部は、前記管球部の外面のうち重力に対して下半分の外面を覆うような形状を有することが好ましい。

20

【0014】

このように構成することにより、管球部における最冷部の保温効果を高くすることができ、管球部における上側の頂点部分の温度と管球部における最冷部の温度との温度差をさらに小さくすることが可能となる。その結果、黒化による発光管の光量低下や発光管の破損の発生をさらに抑制することが可能となる。

【0015】

本発明の光源装置においては、前記保温部材は、石英ガラスからなることが好ましい。

【0016】

石英ガラスは、耐熱性及び光透過性に優れるため、保温部材として好適に用いることができる。

30

【0017】

本発明の光源装置においては、前記保温部材の表面には、反射防止膜が設けられていることが好ましい。

【0018】

このように構成することにより、保温部材の表面を通過する際の可視光の反射損を抑制することができ、光利用効率を向上することが可能となる。

【0019】

本発明の光源装置においては、前記リフレクタは、前記発光管からの光を被照明領域側に向けて反射する反射凹面を有し、前記反射凹面は、前記管球被覆部を通過する光が前記管球被覆部の表面で屈折した場合に、当該屈折を補正して反射するような曲面形状を有することが好ましい。

40

【0020】

このように構成することにより、管球被覆部を通過した光についても、管球被覆部を通過しない光（管球部における上側から放射される光）と同様に、後段の光学要素に向けて正しく反射することが可能となる。例えば、リフレクタが楕円面リフレクタである場合、管球被覆部を通過した光についても楕円面リフレクタの第2焦点位置に向けて反射することが可能となる。また、リフレクタが放物面リフレクタである場合、管球被覆部を通過した光についても照明光軸に略平行な光として被照明領域側に向けて反射することが可能となる。

50

【0021】

本発明の光源装置においては、前記管球部における被照明領域側の外面を覆うように前記発光管における他方の封止部側に配設され、前記発光管からの光を前記発光管に向けて反射する反射手段をさらに備えることが好ましい。

【0022】

ところで、発光管の封止部に反射手段を配設することによって、光利用効率を向上することが可能となるとともにリフレクタを小型化することが可能となり、高輝度かつコンパクトな光源装置を実現することが可能となるが、管球部の略半分が反射手段によって覆われてしまうことから、発光管の封止部に反射手段が配設された光源装置は、そのような反射手段が配設されていない光源装置以上に、管球部の温度が高くなり易いという傾向がある。

本発明は、上述したように、管球部の最冷部を保温しながら管球部における上側の頂点部分を冷却して、管球部の温度が全体的に高くなってしまふのを抑制することが可能となることから、このように発光管の封止部に反射手段が配設された光源装置に対して特に効果が大きい。

【0023】

本発明のプロジェクタは、本発明の光源装置と、前記光源装置からの照明光束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によって変調された光を投写する投写光学系とを備えることを特徴とする。

【0024】

このため、本発明のプロジェクタによれば、上述した優れた光源装置を備えているため、長寿命の光源装置を備え、かつ、高輝度なプロジェクタとなる。

【0025】

本発明のプロジェクタにおいては、前記光源装置を冷却する冷却機構をさらに備えることが好ましい。

【0026】

このように構成することにより、光源装置の温度上昇を抑制することができ、光源装置の長寿命化を図りつつ、さらなる高輝度化を図ることが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0027】

以下、本発明の光源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。

【0028】

[実施形態1]

図1は、実施形態1に係るプロジェクタ1000の光学系を示す図である。図2は、実施形態1に係る光源装置110を説明するために示す図である。図2(a)は光源装置110の側面図であり、図2(b)は管球部30の周辺部分の拡大図である。図3は、保温部材70を説明するために示す図である。図3(a)は管球部30の周辺部分を示す斜視図であり、図3(b)は管球部30の周辺部分を示す側面図である。なお、図1及び図2において、副鏡60及び保温部材70については、照明光軸OCを含む平面で切断したときの断面で図示している。また、図3においては、副鏡60及び保温部材70の構造を理解しやすくするために、保温部材70を半透明で図示している。

【0029】

なお、以下の説明においては、互いに直交する3つの方向をそれぞれz軸方向(図1における照明光軸OC方向)、x軸方向(図1における紙面に平行かつz軸に直交する方向)及びy軸方向(図1における紙面に垂直かつz軸に直交する方向)とする。

また、以下の説明においては、プロジェクタ1000をいわゆる据え置き状態に配置する場合を例示的に示しているため、重力方向は下側方向(例えば、図2(a)においてはy(-)方向。)となる。

【0030】

10

20

30

40

50

実施形態 1 に係るプロジェクタ 1000 は、図 1 に示すように、照明装置 100 と、照明装置 100 からの照明光束を赤色光、緑色光及び青色光の 3 つの色光に分離して被照明領域に導光する色分離導光光学系 200 と、色分離導光光学系 200 で分離された 3 つの色光のそれぞれを画像情報に応じて変調する電気光学変調装置としての 3 つの液晶装置 400R, 400G, 400B と、3 つの液晶装置 400R, 400G, 400B によって変調された色光を合成するクロスダイクロイックプリズム 500 と、クロスダイクロイックプリズム 500 によって合成された光をスクリーン SCR 等の投写面に投写する投写光学系 600 と、冷却機構 700 (図示せず。) とを備えたプロジェクタである。

【0031】

照明装置 100 は、被照明領域側に照明光束を射出する光源装置 110 と、光源装置 110 からの集束光を略平行光として射出する凹レンズ 90 と、凹レンズ 90 から射出される照明光束を複数の部分光束に分割するための複数の第 1 小レンズ 122 を有する第 1 レンズアレイ 120 と、第 1 レンズアレイ 120 の複数の第 1 小レンズ 122 に対応する複数の第 2 小レンズ 132 を有する第 2 レンズアレイ 130 と、第 2 レンズアレイ 130 からの各部分光束を偏光方向の揃った略 1 種類の直線偏光に変換して射出する偏光変換素子 140 と、偏光変換素子 140 から射出される各部分光束を被照明領域で重畳させるための重畳レンズ 150 とを有する。

【0032】

光源装置 110 は、図 1 及び図 2 (a) に示すように、リフレクタとしての楕円面リフレクタ 10 と、楕円面リフレクタ 10 の第 1 焦点近傍に発光中心を有する発光管 20 と、反射手段としての副鏡 60 と、保温部材 70 とを有する。光源装置 110 は、照明光軸 OC を中心軸とする光束を射出する。

【0033】

発光管 20 は、図 2 に示すように、照明光軸 OC に沿って配置された一对の電極 42, 52 を内蔵する管球部 30 と、管球部 30 の両側に延びる一对の封止部 40, 50 と、一对の封止部 40, 50 内にそれぞれ封止された一对の金属箔 44, 54 と、一对の金属箔 44, 54 にそれぞれ電氣的に接続された一对のリード線 46, 56 とを有する。

【0034】

なお、発光管 20 の構成要素の条件等を例示的に示すと、管球部 30 及び封止部 40, 50 は、例えば石英ガラス製であり、管球部 30 内には、水銀、希ガス及び少量のハロゲンが封入されている。電極 42, 52 は、例えばタングステン電極であり、金属箔 44, 54 は、例えばモリブデン箔である。リード線 46, 56 は、例えばモリブデン又はタングステンから構成されている。

また、発光管 20 としては、高輝度発光する種々の発光管を採用でき、例えば高圧水銀ランプ、超高圧水銀ランプ、メタルハライドランプ等を採用できる。

【0035】

なお、管球部 30 の最冷部は、管球部 30 における下側の頂点部分 34 又は管球部 30 と封止部 40, 50 との接続部分 36, 38 (管球部 30 における電極 42, 52 の埋まり部分) である。

【0036】

楕円面リフレクタ 10 は、図 2 (a) に示すように、発光管 20 の封止部 (一方の封止部) 40 を挿通・固定するための開口部 12 と、発光管 20 から放射された光を第 2 焦点位置に向けて反射する反射凹面 14 とを有する。楕円面リフレクタ 10 は、楕円面リフレクタ 10 の開口部 12 に充填されたセメントなどの無機系接着剤 C によって発光管 20 の封止部 40 に固着されている。

【0037】

反射凹面 14 は、管球被覆部 72 を通過する光が管球被覆部 72 の表面で屈折した場合に、当該屈折を補正して反射するような曲面形状を有する。

【0038】

反射凹面 14 を構成する基材の材料としては、例えば、結晶化ガラスやアルミナ (A 1

10

20

30

40

50

203)などを好適に用いることができる。反射凹面14の内面には、例えば、酸化チタン(TiO_2)と酸化シリコン(SiO_2)との誘電体多層膜からなる可視光反射層が形成されている。

【0039】

副鏡60は、管球部30の略半分を覆い、楕円面リフレクタ10の反射凹面14と対向して配置される反射手段であり、発光管20の封止部(他方の封止部)50に挿通・固定するための開口部62と、発光管20から被照明領域側に向けて放射された光を発光管20に向けて反射する反射凹面64とを有する。副鏡60によって反射された光は、発光管20を透過して楕円面リフレクタ10に入射する。副鏡60は、副鏡60の開口部62に充填されたセメントなどの無機系接着剤Cによって発光管20の封止部50に固着されている。

10

【0040】

反射凹面64を構成する材料としては、例えば、透光性のアルミナを用いている。これにより、副鏡60における放熱性を高めることができる。なお、アルミナ以外でも、石英ガラス、サファイア、ルビーなどの材料を用いてもよい。

反射凹面64の内面には、例えば、酸化タンタル(Ta_2O_5)と酸化シリコン(SiO_2)との誘電体多層膜からなる反射層が形成されている。

【0041】

保温部材70は、管球被覆部72と、管球被覆部72の両端部に配置される支持部74、76とを有する。保温部材70は、例えば、石英ガラスからなる。

20

【0042】

管球被覆部72は、図2及び図3に示すように、管球部30の外面のうち重力に対して下半分の外面(照明光軸OC及びx軸を含む仮想平面を境界面として、当該仮想平面よりも下半分の外面)を覆うような形状を有する。具体的には、図2(b)及び図3(b)に示すように、管球部30の外面上における重力に対して下側の頂点部分34を含む領域と、管球部30の外面上における管球部30と封止部40との接続部分36を含む領域と、管球部30の外面上における管球部30と封止部50との接続部分38を含む領域とを覆うような形状を有する。管球被覆部72は、発光管20からの光を透過する。

【0043】

支持部74は、支持部74の内面に充填されたセメントなどの無機系接着剤Cによって発光管20の封止部40に固着されている。支持部76は、支持部76の内面に充填されたセメントなどの無機系接着剤Cによって発光管20の封止部50に固着されている。

30

【0044】

なお、ここでは図示による説明を省略するが、保温部材70の表面には、反射防止膜が設けられている。

【0045】

凹レンズ90は、図1に示すように、楕円面リフレクタ10の被照明領域側に配置されている。そして、楕円面リフレクタ10からの光を第1レンズアレイ120に向けて射出するように構成されている。

【0046】

第1レンズアレイ120は、凹レンズ90からの光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、複数の第1小レンズ122が照明光軸OCと直交する面内に複数行・複数列のマトリクス状に配列された構成を有する。図示による説明は省略するが、第1小レンズ122の外形形状は、液晶装置400R、400G、400Bの画像形成領域の外形形状に関して相似形である。

40

【0047】

第2レンズアレイ130は、重畳レンズ150とともに、第1レンズアレイ120の各第1小レンズ122の像を液晶装置400R、400G、400Bの画像形成領域近傍に結像させる機能を有する。第2レンズアレイ130は、第1レンズアレイ120と略同様な構成を有し、複数の第2小レンズ132が照明光軸OCに直交する面内に複数行・複数

50

列のマトリクス状に配列された構成を有する。

【0048】

偏光変換素子140は、第1レンズアレイ120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種類の直線偏光として射出する偏光変換素子である。

偏光変換素子140は、光源装置110からの照明光束に含まれる偏光成分のうち一方の直線偏光成分を透過し他方の直線偏光成分を照明光軸OCに垂直な方向に反射する偏光分離層と、偏光分離層で反射された他方の直線偏光成分を照明光軸OCに平行な方向に反射する反射層と、偏光分離層を透過した一方の直線偏光成分を他方の直線偏光成分に変換する位相差板とを有する。

【0049】

重畳レンズ150は、第1レンズアレイ120、第2レンズアレイ130及び偏光変換素子140を経た複数の部分光束を集光して液晶装置400R、400G、400Bの画像形成領域近傍に重畳させるための光学素子である。重畳レンズ150の光軸と照明装置100の照明光軸OCとが略一致するように、重畳レンズ150が配置されている。なお、重畳レンズ150は、複数のレンズを組み合わせた複合レンズで構成されていてもよい。

【0050】

色分離導光光学系200は、ダイクロイックミラー210、220と、反射ミラー230、240、250と、入射側レンズ260と、リレーレンズ270とを有する。色分離導光光学系200は、重畳レンズ150から射出される照明光束を、赤色光、緑色光及び青色光の3つの色光に分離して、それぞれの色光を照明対象となる3つの液晶装置400R、400G、400Bに導く機能を有する。

【0051】

液晶装置400R、400G、400Bは、画像情報に応じて照明光束を変調するものであり、照明装置100の照明対象となる。

液晶装置400R、400G、400B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、与えられた画像情報に従って、後述する入射側偏光板から射出された1種類の直線偏光の偏光方向を変調する。

【0052】

液晶装置400R、400G、400Bの光路前段には、集光レンズ300R、300G、300Bが配置されている。

【0053】

また、ここでは図示を省略したが、集光レンズ300R、300G、300Bと各液晶装置400R、400G、400Bとの間には、それぞれ入射側偏光板が介在配置され、各液晶装置400R、400G、400Bとクロスダイクロイックプリズム500との間には、それぞれ射出側偏光板が介在配置されている。これら入射側偏光板、液晶装置400R、400G、400B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。

【0054】

クロスダイクロイックプリズム500は、射出側偏光板から射出された各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500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字状の一方の界面に形成された誘電体多層膜は、赤色光を反射するものであり、他方の界面に形成された誘電体多層膜は、青色光を反射するものである。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。

【0055】

クロスダイクロイックプリズム500から射出されたカラー画像は、投写光学系600

10

20

30

40

50

によって拡大投写され、スクリーンSCR上で大画面画像を形成する。

【0056】

プロジェクタ1000には、冷却機構700（図示せず。）が配設されている。冷却機構700は、少なくとも光源装置110を冷却する冷却ファン710と、冷却ファン710からの冷却風を通す冷却風流路720とを有する（ともに図示せず。）。なお、冷却機構700は、光源装置110のみならず、他の光学要素（例えば液晶装置400R, 400G, 400Bなど）を冷却する構成としてもよい。

【0057】

以上のように構成された実施形態1に係る光源装置110によれば、少なくとも管球部30の外面における重力に対して下側の頂点部分34を含む領域と、管球部30の外面における管球部30と封止部40, 50との接続部分36, 38を含む領域とが、管球被覆部72によって覆われるため、発光管20を冷却ファン710で冷却したときに、管球部30における最冷部（管球部30における下側の頂点部分34又は管球部30と封止部40, 50との接続部分36, 38）を保温することが可能となる。これにより、管球部30における上側の頂点部分32の温度と管球部30における最冷部の温度との温度差を小さくすることが可能となるため、管球部30における上側の頂点部分32の温度を所定温度以下まで冷却した場合であっても、管球部30における最冷部が必要以上に冷却されてしまうのを抑制することが可能となる。その結果、黒化による発光管20の光量低下や発光管20の破損の発生を抑制することが可能となる。

【0058】

また、実施形態1に係る光源装置110によれば、管球部30における上側の頂点部分32の温度と管球部30における最冷部の温度との温度差を小さくすることが可能となることから、発光管20を冷却ファン710で冷却することにより、管球部30における上側の頂点部分32の温度上昇を抑制することが可能となる。その結果、管球部30における上側の頂点部分32において局所的な膨れが発生したり白化したりするのを抑制することができ、光源装置110の寿命の低下を抑制することが可能となる。

【0059】

したがって、実施形態1に係る光源装置110は、光源装置の長寿命化を図りつつ、さらなる高輝度化を図ることが可能な光源装置となる。

【0060】

実施形態1に係る光源装置110においては、管球被覆部72は、管球部30の外面のうち重力に対して下半分の外面を覆うような形状を有するため、管球部30における最冷部の保温効果を高くすることができ、管球部30における上側の頂点部分32の温度と管球部30における最冷部の温度との温度差をさらに小さくすることが可能となる。その結果、黒化による発光管20の光量低下や発光管20の破損の発生をさらに抑制することが可能となる。

【0061】

実施形態1に係る光源装置110においては、保温部材70は、石英ガラスからなる。石英ガラスは、耐熱性及び光透過性に優れるため、保温部材として好適に用いることができる。

【0062】

実施形態1に係る光源装置110においては、保温部材70の表面には、反射防止膜が設けられているため、保温部材70の表面を通過する際の可視光の反射損を抑制することができ、光利用効率を向上することが可能となる。

【0063】

実施形態1に係る光源装置110においては、楕円面リフレクタ10の反射凹面14は、管球被覆部72を通過する光が管球被覆部72の表面で屈折した場合に、当該屈折を補正して反射するような曲面形状を有するため、管球被覆部72を通過した光についても、管球被覆部72を通過しない光（管球部30における上側から放射される光）と同様に、楕円面リフレクタ10の第2焦点位置に向けて反射することが可能となる。

【 0 0 6 4 】

実施形態 1 に係る光源装置 1 1 0 においては、管球部 3 0 における被照明領域側の外面を覆うように他方の封止部 5 0 側に配設され、発光管 2 0 からの光を発光管 2 0 に向けて反射する反射手段としての副鏡 6 0 をさらに備える。これにより、発光管 2 0 から被照明領域側に放射される光が副鏡 6 0 によって楕円面リフレクタ 1 0 に向けて反射されるため、発光管 2 0 から被照明領域側に放射され本来有効に利用されていなかった光をも有効に利用することが可能となる。このため、光源装置 1 1 0 の高輝度化を図ることが可能となる。

また、発光管 2 0 の被照明領域側端部まで覆うような大きさに楕円面リフレクタ 1 0 の大きさを設定することを必要とせず、楕円面リフレクタ 1 0 の小型化を図ることができ、結果としてコンパクトな光源装置を実現することが可能となる。さらに、楕円面リフレクタ 1 0 の小型化を図ることができることにより、光路後段に配置される光学要素の大きさを小さくすることができるため、コンパクトなプロジェクタとなる。

10

【 0 0 6 5 】

ところで、発光管 2 0 の封止部 5 0 に副鏡 6 0 を配設することによって、光利用効率を向上することが可能となるとともに楕円面リフレクタ 1 0 を小型化することが可能となり、高輝度かつコンパクトな光源装置を実現することが可能となるが、管球部 3 0 の略半分が副鏡 6 0 によって覆われてしまうことから、発光管 2 0 の封止部 5 0 に副鏡 6 0 が配設された光源装置 1 1 0 は、そのような副鏡が配設されていない光源装置以上に、管球部 3 0 の温度が高くなり易いという傾向がある。

20

本発明は、上述したように、管球部 3 0 の最冷部を保温しながら管球部 3 0 における上側の頂点部分 3 2 を冷却して、管球部 3 0 の温度が全体的に高くなってしまふのを抑制することが可能となることから、このように発光管 2 0 の封止部 5 0 に副鏡が配設された光源装置 1 1 0 に対して特に効果が大きい。

【 0 0 6 6 】

実施形態 1 に係るプロジェクタ 1 0 0 0 は、上述した優れた光源装置 1 1 0 を備えているため、長寿命の光源装置を備え、かつ、高輝度なプロジェクタとなる。

【 0 0 6 7 】

実施形態 1 に係るプロジェクタ 1 0 0 0 においては、光源装置 1 1 0 を冷却する冷却機構 7 0 0 をさらに備えるため、光源装置 1 1 0 の温度上昇を抑制することができ、光源装置 1 1 0 の長寿命化を図りつつ、さらなる高輝度化を図ることが可能となる。

30

【 0 0 6 8 】

[実施形態 2]

図 4 は、実施形態 2 に係る光源装置 1 1 0 B を説明するために示す図である。図 4 (a) は光源装置 1 1 0 B の側面図であり、図 4 (b) は管球部 3 0 の周辺部分の拡大図である。図 5 は、保温部材 7 0 B を説明するために示す図である。図 5 (a) は管球部 3 0 の周辺部分を示す斜視図であり、図 5 (b) は管球部 3 0 の周辺部分を示す側面図である。なお、図 4 において、副鏡 6 0 及び保温部材 7 0 B については、照明光軸 O C を含む平面で切断したときの断面で図示している。また、図 5 においては、副鏡 6 0 及び保温部材 7 0 B の構造を理解しやすくするために、保温部材 7 0 B を半透明で図示している。

40

なお、図 4 及び図 5 において、図 2 及び図 3 と同一の部材については同一の符号を付し、詳細な説明は省略する。

【 0 0 6 9 】

実施形態 2 に係る光源装置 1 1 0 B は、基本的には実施形態 1 に係る光源装置 1 1 0 とよく似た構成を有しているが、保温部材の構成が、実施形態 1 に係る光源装置 1 1 0 とは異なる。

【 0 0 7 0 】

すなわち、実施形態 2 に係る光源装置 1 1 0 B においては、図 4 及び図 5 に示すように、実施形態 1 で説明した保温部材 7 0 を略半分に分割し、さらに保温部材 7 0 を一回り小さくしたような形状を有する保温部材 7 0 B を備える。

50

【0071】

保温部材70Bは、管球被覆部72Bと、管球被覆部72Bの片側端部に配置される支持部74Bとを有する。保温部材70Bは、例えば、石英ガラスからなる。保温部材70Bの表面には、反射防止膜が設けられている。

【0072】

管球被覆部72Bは、管球部30の外面のうち重力に対して下半分の外面で、かつ、封止部40側の外面を覆うような形状を有する。具体的には、図4(b)及び図5(b)に示すように、管球部30の外面上における重力に対して下側の頂点部分34を含む領域と、管球部30の外面上における管球部30と封止部40との接続部分36を含む領域とを覆うような形状を有する。管球被覆部72Bは、発光管20からの光を透過する。

10

【0073】

支持部74Bは、支持部74Bの内面に充填されたセメントなどの無機系接着剤Cによって発光管20の封止部40に固着されている。

【0074】

なお、管球被覆部72Bにおける副鏡60側の端面は、副鏡60の端面と当接されている。

【0075】

実施形態2に係る光源装置110Bにおいては、管球部30の外面上における重力に対して下側の頂点部分34を含む領域と、管球部30の外面上における管球部30と封止部40との接続部分36を含む領域と、管球部30の外面上における管球部30と封止部50との接続部分38を含む領域とが、保温部材70B及び副鏡60によって覆われることとなる。

20

【0076】

このように、実施形態2に係る光源装置110Bは、実施形態1に係る光源装置110とは、保温部材の構成が異なるが、実施形態1に係る光源装置110の場合と同様に、少なくとも管球部30の外面上における重力に対して下側の頂点部分34を含む領域と、管球部30の外面上における管球部30と封止部40、50との接続部分36、38を含む領域とが、管球被覆部72B及び副鏡60によって覆われるため、発光管20を冷却ファン710で冷却したときに、管球部30における最冷部(管球部30における下側の頂点部分34又は管球部30と封止部40、50との接続部分36、38)を保温することが可能となる。その結果、黒化による発光管20の光量低下や発光管20の破損の発生を抑制することが可能となるとともに、管球部30における上側の頂点部分32において局所的な膨れが発生したり白化したりするのを抑制することができ、光源装置110Bの寿命の低下を抑制することが可能となる。

30

【0077】

したがって、実施形態2に係る光源装置110Bは、光源装置の長寿命化を図りつつ、さらなる高輝度化を図ることが可能な光源装置となる。

【0078】

実施形態2に係る光源装置110Bは、保温部材の構成が異なる点以外の点では、実施形態1に係る光源装置110と同様の構成を有するため、実施形態1に係る光源装置110が有する効果のうち該当する効果をそのまま有する。

40

【0079】

以上、本発明の光源装置及びプロジェクタ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定されるものではなく、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。

【0080】

(1) 上記実施形態1に係る光源装置110においては、副鏡60に対して保温部材70が外側となるように、かつ、保温部材70が副鏡60との間に所定の空隙を設けて配設されている場合を例示して説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。副鏡に対して保温部材が内側となる構成としてもよい。また、保温部材と副鏡との間に空隙を設け

50

ず、すなわち、保温部材と副鏡とを密接させる構成としてもよい。

【0081】

(2) 上記実施形態2に係る光源装置110Bにおいては、保温部材70Bは、実施形態1で説明した保温部材70を略半分分割し、さらに保温部材70を一回り小さくしたような形状を有する保温部材70Bを封止部40に固着させていたが、本発明はこれに限定されるものではなく、実施形態1で説明した保温部材70を略半分分割した形状を有する保温部材を封止部40に固着してもよい。この場合には、副鏡60との間に所定の隙間が存在することとなる。

【0082】

(3) 上記各実施形態に係る光源装置110, 110Bにおいては、保温部材70, 70Bが石英ガラスからなる場合を例示して説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。耐熱性及び光透過性に優れた材料であれば良く、例えば、サファイアや水晶などを用いてもよい。

10

【0083】

(4) 上記各実施形態に係る光源装置110, 110Bにおいては、発光管に配設される反射手段として副鏡を用いたが、本発明はこれに限定されるものではなく、反射手段として反射膜を用いることも好ましい。また、上記各実施形態に係る光源装置110, 110Bにおいては、発光管に反射手段としての副鏡が配設された光源装置を例示しているが、本発明はこれに限定されるものではなく、副鏡が配設されていない光源装置に本発明を適用することも可能である。

20

【0084】

(5) 上記各実施形態に係る光源装置110, 110Bにおいては、リフレクタとして、楕円面リフレクタを用いたが、本発明はこれに限定されるものではなく、放物面リフレクタを用いることも好ましい。この場合には、凹レンズは備えていなくともよい。

【0085】

(6) 上記実施形態1に係るプロジェクタ1000においては、光均一化光学系として、レンズレイからなるレンズインテグレート光学系を用いたが、本発明はこれに限定されるものではなく、ロッド部材からなるロッドインテグレート光学系をも好ましく用いることができる。

【0086】

30

(7) 上記実施形態1に係るプロジェクタ1000は透過型のプロジェクタであるが、本発明はこれに限定されるものではない。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同様の効果を得ることができる。

【0087】

(8) 上記実施形態1に係るプロジェクタ1000においては、3つの液晶装置400R, 400G, 400Bを用いたプロジェクタを例示して説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、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。

40

【0088】

(9) 上記実施形態1に係るプロジェクタ1000においては、電気光学変調装置として液晶装置を用いたが、本発明はこれに限定されるものではない。電気光学変調装置としては、一般に、画像情報に応じて入射光を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)(TI社の商標)を用いることができる。

【0089】

(10) 本発明は、投写画像を観察する側から投写するフロント投写型プロジェクタに適

50

用する場合にも、投写画像を観察する側とは反対の側から投写するリア投写型プロジェクトに適用する場合にも可能である。

【図面の簡単な説明】

【0090】

【図1】実施形態1に係るプロジェクト1000の光学系を示す図。

【図2】実施形態1に係る光源装置110を説明するために示す図。

【図3】保温部材70を説明するために示す図。

【図4】実施形態2に係る光源装置110Bを説明するために示す図。

【図5】保温部材70Bを説明するために示す図。

【符号の説明】

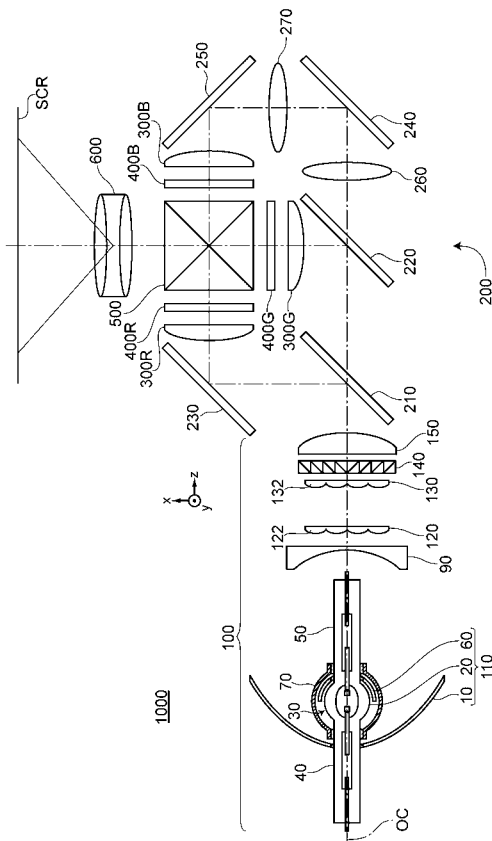
【0091】

10 ... 楕円面リフレクタ、12 ... 開口部、14 ... 反射凹面、20 ... 発光管、30 ... 管球部、32 ... 上側の頂点部分、34 ... 下側の頂点部分、36, 38 ... 管球部と封止部との接続部分、40, 50 ... 封止部、42, 52 ... 電極、44, 54 ... 金属箔、46, 56 ... リード線、60 ... 副鏡、62 ... 開口部、64 ... 反射凹面、70, 70B ... 保温部材、72, 72B ... 管球被覆部、74, 74B, 76 ... 支持部、90 ... 凹レンズ、100 ... 照明装置、110, 110B ... 光源装置、120 ... 第1レンズアレイ、122 ... 第1小レンズ、130 ... 第2レンズアレイ、132 ... 第2小レンズ、140 ... 偏光変換素子、150 ... 重畳レンズ、200 ... 色分離導光光学系、210, 220 ... ダイクロイックミラー、230, 240, 250 ... 反射ミラー、260 ... 入射側レンズ、270 ... リレーレンズ、300R, 300G, 300B ... 集光レンズ、400R, 400G, 400B ... 液晶装置、500 ... クロスダイクロイックプリズム、600 ... 投写光学系、1000 ... プロジェクト、C ... 無機系接着剤、OC ... 照明光軸、SCR ... スクリーン

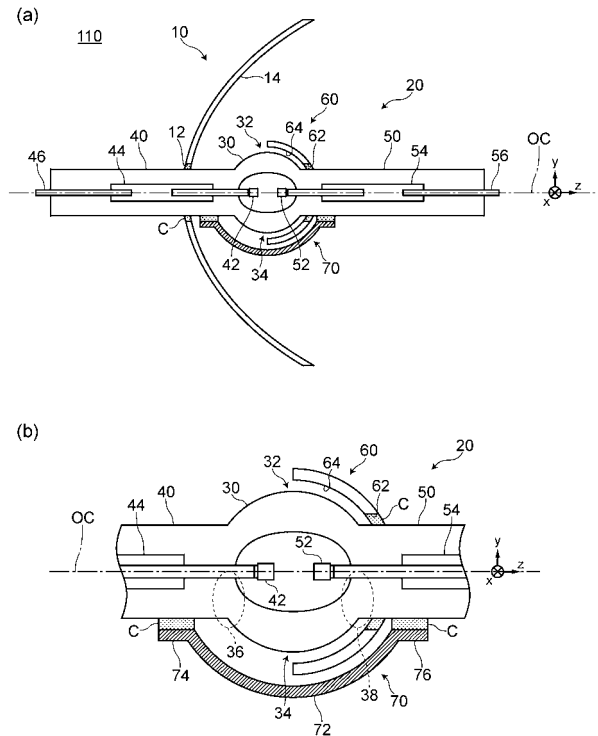
10

20

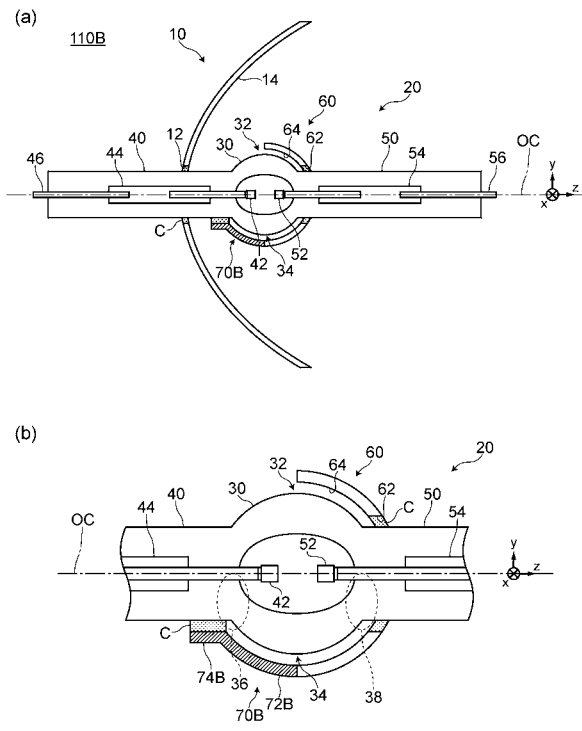
【図1】



【図2】

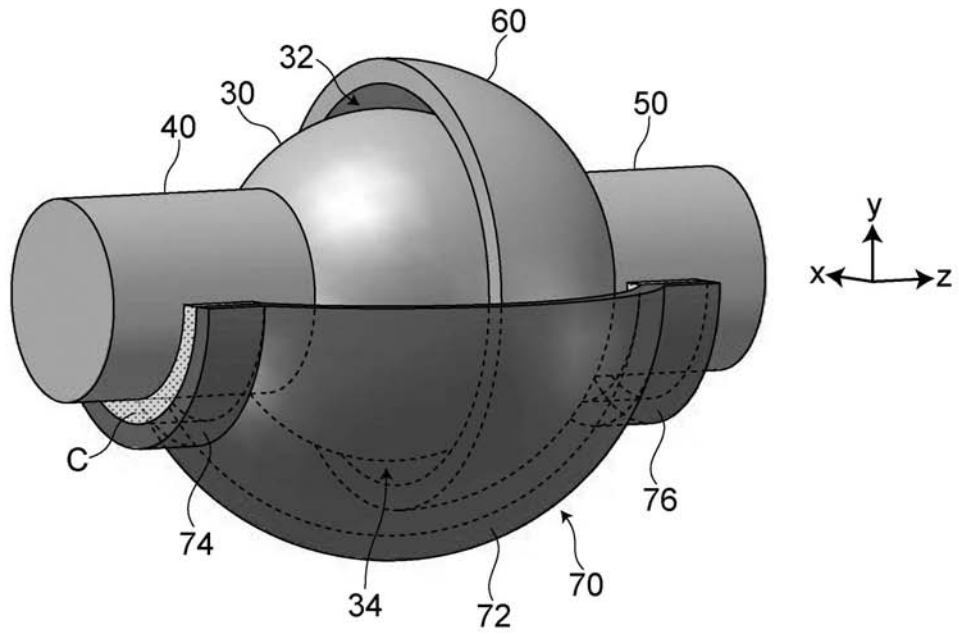


【 図 4 】

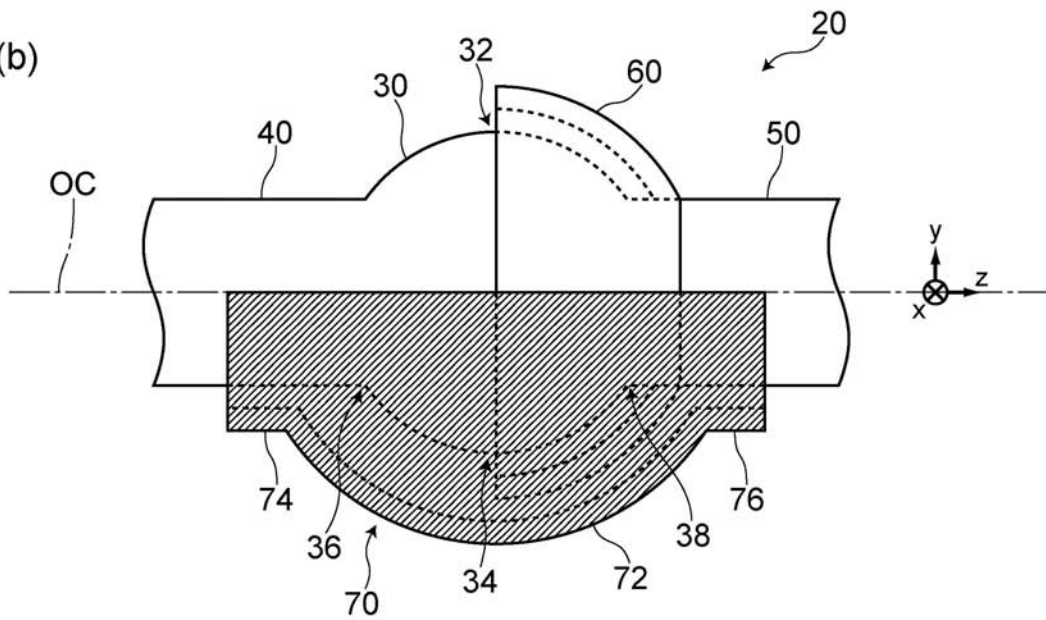


【 図 3 】

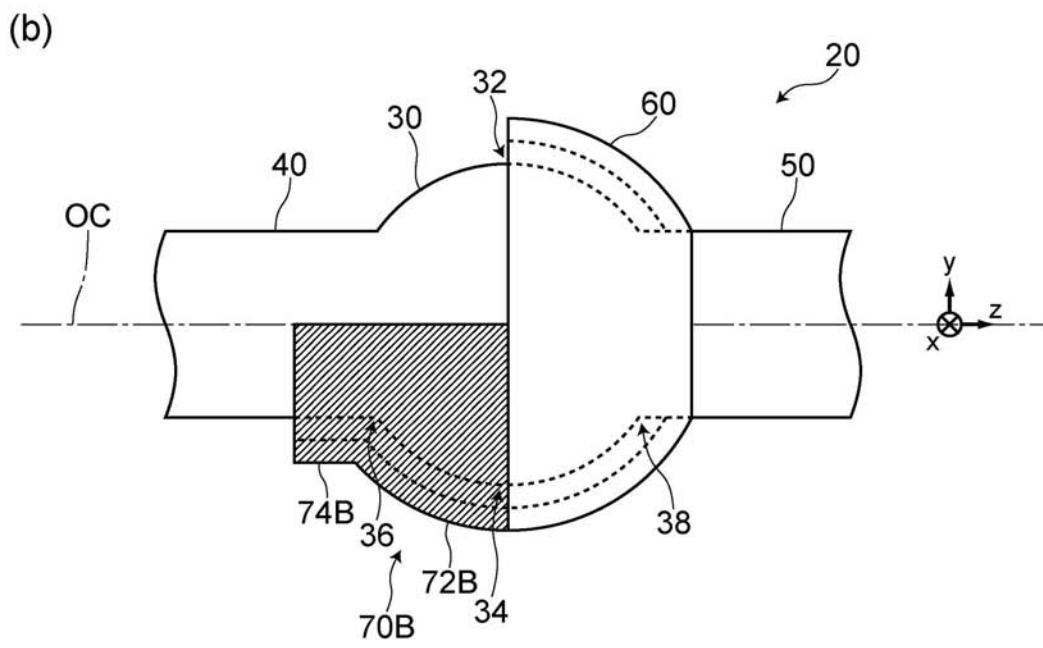
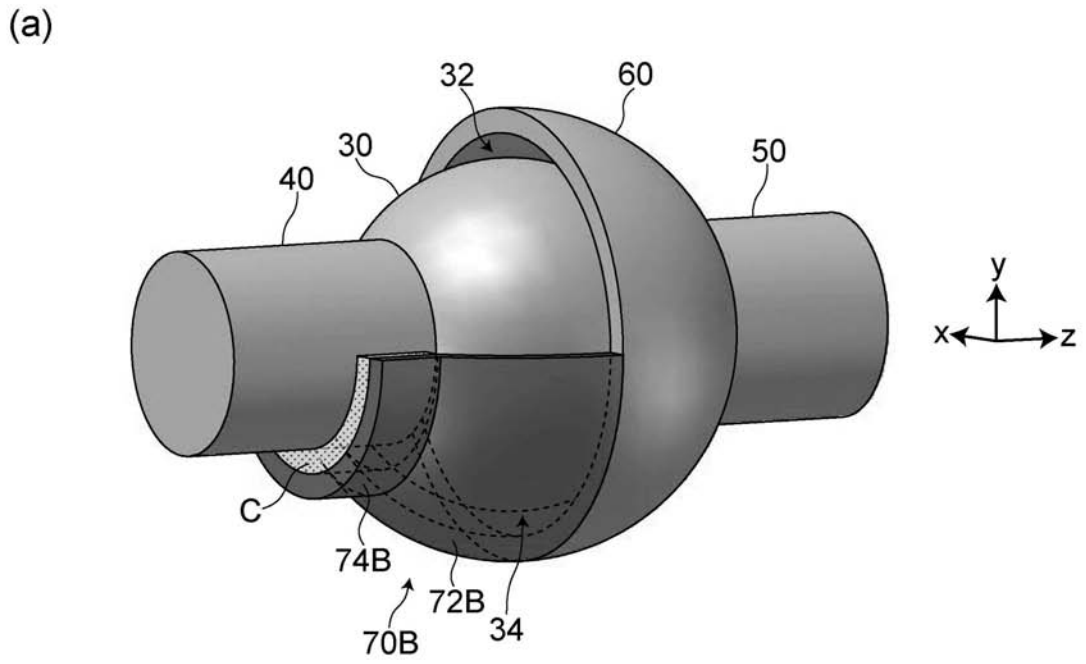
(a)



(b)



【 図 5 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F 2 1 Y 101/00 (2006.01)

F I

F 2 1 Y 101:00

テーマコード(参考)

Fターム(参考) 3K243 AA01 AB03 AC06 BB12 BD06 BE01 BE05 CC04
5C039 AA09