

(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2005-78966
(P2005-78966A)

(43) 公開日 平成17年3月24日(2005.3.24)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
F 2 1 V 29/02	F 2 1 M 7/00	L 2H088
F 2 1 V 29/00	F 2 1 V 29/00	Z 2K103
F 2 5 D 9/00	F 2 5 D 9/00	D 3K014
G 0 2 F 1/13	G 0 2 F 1/13	5 0 5 3K042
G 0 3 B 21/00	G 0 3 B 21/00	E 3L044

審査請求 有 請求項の数 10 O L (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2003-308969 (P2003-308969)	(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
(22) 出願日	平成15年9月1日(2003.9.1)	(74) 代理人	100107836 弁理士 西 和哉
		(74) 代理人	100064908 弁理士 志賀 正武
		(74) 代理人	100101465 弁理士 青山 正和
		(72) 発明者	山田 周平 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)	2H088 EA14 EA15 EA18 FA17 HA28 MA20

最終頁に続く

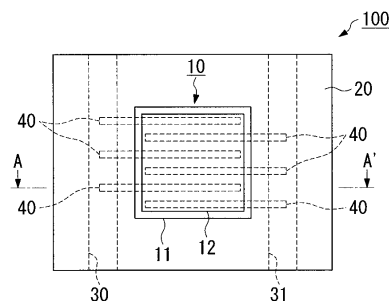
(54) 【発明の名称】 光源装置、光源装置の製造方法、投射型表示装置

(57) 【要約】

【課題】 微小な熱発生領域を含む固体光源から多量の熱が発生した場合にも、該固体光源を高効率で冷却可能な光源装置を提供する。

【解決手段】 光源装置100は、固体光源10と、該固体光源10の発光裏面側に設けたマイクロヒートパイプ40と、該マイクロヒートパイプ40の一部に設けられた液冷部30、31とを具備してなることを特徴とする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

固体光源と、
該固体光源の発光裏面側に設けられた作動液移動経路と、
該作動液移動経路の一部に設けられた液冷手段と、を具備してなることを特徴とする光源装置。

【請求項 2】

前記作動液移動経路が直線状に構成され、その長手方向を前記固体光源の裏面に対して平行とした態様で、前記固体光源の裏面側に複数並列されてなることを特徴とする請求項 1 に記載の光源装置。

10

【請求項 3】

前記作動液移動経路が直線状に構成され、その長手方向を前記固体光源の裏面に対して垂直とした態様で、前記固体光源の裏面側に複数並列されてなることを特徴とする請求項 1 に記載の光源装置。

【請求項 4】

前記直線状に構成された作動液移動経路の端部に前記液冷手段が配設されてなることを特徴とする請求項 2 又は 3 に記載の光源装置。

【請求項 5】

前記固体光源が、基板と、該基板上に配設された発光素子とを具備してなる一方、その基板が所定の台座上に配設されてなり、該基板と台座との境界部分に前記作動液移動経路が配設されてなることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載の光源装置。

20

【請求項 6】

前記作動液移動経路の内面に溝構造が形成されてなることを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 項に記載の光源装置。

【請求項 7】

前記作動液移動経路内には、作動液が減圧下に封入されてなることを特徴とする請求項 1 ないし 6 のいずれか 1 項に記載の光源装置。

【請求項 8】

基板と、該基板上に配設された発光素子とを含む固体光源を具備してなる光源装置の製造方法であって、

30

前記発光素子が形成された基板の裏面側に溝を形成する工程と、

前記固体光源を載置可能な台座面上に、前記基板側の溝形状と同一形状の溝を形成する工程と、

前記基板と台座とを、それぞれの溝を位置合わせしつつ貼り合わせる工程と、

を含むことを特徴とする光源装置の製造方法。

【請求項 9】

請求項 1 ないし 7 のいずれか 1 項に記載の光源装置を具備したことを特徴とする投射型表示装置。

【請求項 10】

請求項 1 ないし 7 のいずれか 1 項に記載の光源装置と、該光源装置から出射された光を変調する光変調装置と、該光変調装置により変調された光を投射する投射装置とを具備したことを特徴とする投射型表示装置。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、光源装置、光源装置の製造方法、投射型表示装置に関し、特に光源を冷却するのに好適な構成を具備した光源装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

光源装置から出射された光を液晶ライトバルブ等の光変調手段に入射させ、光変調手段

50

にて変調された映像光を投射レンズ等によりスクリーンに拡大投射させて表示を行うプロジェクタ等の投射型表示装置が広く知られている。この投射型表示装置の光源装置に使用される光源として、LED光源等の固体光源が採用されている。このような固体光源は、発光とともに発熱するため、その発光効率を向上させるために冷却を必要としている。このような固体光源等の発熱源を備えたチップを冷却する手法として、ヒートパイプ等をチップに接触させて冷却する手法が知られている（例えば特許文献1、特許文献2参照）。

【特許文献1】特開平6-97335号公報

【特許文献2】特開平11-68371号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0003】

上記特許文献1及び特許文献2では、冷却対象たるチップにヒートパイプを接触させ、該ヒートパイプを介して熱を放熱部へ移動させている。しかしながら、このような方法では熱発生領域が微小で且つ熱発生量が多量な場合は十分な冷却を行えない場合がある。

【0004】

本発明は上記問題に鑑みてなされたもので、微小な熱発生領域を含む固体光源から多量の熱が発生した場合にも、当該固体光源を高効率で冷却可能な光源装置を提供することを目的としている。また、本発明は、このような光源装置を簡便に製造可能な方法を提供することを目的としている。さらに、本発明は、このような光源装置を具備した信頼性の高い投射型表示装置を提供することを目的としている。

20

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記課題を解決するために、本発明の光源装置は、固体光源と、該固体光源の発光裏面に設けられた作動液移動経路と、該作動液移動経路の一部に設けられた液冷手段と、を具備してなることを特徴とする。

【0006】

このような光源装置によると、固体光源の発光裏面に作動液移動経路を設けるとともに、これを液冷する液冷手段を設けたため、該液冷手段により作動液移動経路が積極的に冷却され、従来のようにヒートパイプ（作動液移動経路）で単に放熱するのみの構成に比して冷却効率が大幅に向上する。つまり、本発明では作動液移動経路を移動する作動液を介して熱を移動させ、該移動した熱を液冷手段にて冷却しているのであるが、発熱面を直接冷やす場合に比して熱抵抗が極めて低いため、発熱部たる固体光源裏面から作動液移動経路に沿って瞬時に熱が移動し、これを液冷することで冷却効率が大幅に向上したのである。したがって、光源装置の固体光源において発熱が多量に生じた場合にも十分な冷却効率を確保することが可能となり、また液冷手段と固体光源との間に作動液移動経路が介されているため、該固体光源から離れた位置に液冷手段を配設させることができ、当該光源装置の構成の簡略化及び製造の簡便化を図ることが可能となる。

30

【0007】

本発明の光源装置において、前記作動液移動経路が直線状に構成され、その長手方向を前記固体光源の裏面に対して平行とした態様で、前記固体光源の裏面側に複数並列されるものとすることができる。この場合、熱発生領域たる固体光源が微小な場合にも、長手状の作動液移動経路を固体光源の裏面に対して平行に複数並列させているため、発熱面に対し作動液移動経路を十分に接触させることが可能となり、また作動液移動経路を直線状に構成したことで作動液の移動性も向上し、したがって熱移動が一層効率良く行われることとなり、冷却手段による冷却効率も一層向上することとなる。

40

【0008】

一方、前記作動液移動経路が直線状に構成され、その長手方向を前記固体光源の裏面に対して垂直とした態様で、前記固体光源の裏面側に複数並列されるものとすることができる。この場合も作動液移動経路を直線状に構成したことで作動液の移動性が向上し、したがって熱移動が一層効率良く行われることとなり、冷却手段による冷却効率も一層向

50

上することとなる。また、当該光源装置の設置態様によっては、固体光源から鉛直方向に作動液移動経路を配置可能で、この場合、特に作動液が鉛直方向に落下する態様で当該光源装置を設置した場合には、作動液の移動性がさらに向上することとなる。

【0009】

また、前記直線状に構成された作動液移動経路の端部に前記液冷手段が配設されてなるものとすることができる。このように長手状の端部に液冷手段を配設させることで、作動液の移動性が向上するとともに、固体光源と液冷手段との距離を離すことが可能となり、装置の簡略化及び製造の簡便化を図ることができるようになる。

【0010】

また、前記固体光源が、基板と、該基板上に配設された発光素子とを具備してなる一方、その基板が所定の台座上に配設されてなり、該基板と台座との境界部分に前記作動液移動経路が配設されてなるものとすることができる。この場合、基板と台座との組み付け時に作動液移動経路を配設できるので製造効率が向上する。具体的には、発光素子が形成された基板の裏面側に溝を形成する工程と、基板上に発光素子が配設されてなる固体光源を載置可能な台座面上に、前記基板側の溝形状と同一形状の溝を形成する工程と、前記基板と台座とをそれぞれの溝を位置合わせしつつ貼り合わせる工程と、を含むプロセスにより当該光源装置を製造することができ、このような方法により本発明の光源装置を簡便に提供することが可能となる。

10

【0011】

本発明の光源装置において、前記作動液移動経路の内面には溝構造が形成されてなるものとすることができる。この場合、微細な溝構造により毛細管現象が生じ、作動液の液化・気化が促進され、すなわち熱移動が促進されることとなる。なお、前記作動液移動経路内には作動液を減圧状態で封入するものとするれば良い。

20

【0012】

次に、本発明の投射型表示装置は、上述の光源装置を具備したことを特徴とする。具体的には、上記光源装置と、該光源装置から出射された光を変調する光変調装置と、該光変調装置により変調された光を投射する投射装置とを具備してなるものとすることができる。このような投射型表示装置は、冷却効率の優れた光源装置を具備してなるため、発熱による光源装置の消耗、或いは光源装置の発光効率の低下等を生じ難く、非常に信頼性の高いものとなる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下、本発明に係る実施形態について図面を参照しつつ説明する。なお、各図においては、各層や各部材を図面上で認識可能な程度の大きさとするため、各層や各部材毎に縮尺を異ならせてある。

【0014】

(光源装置)

図1は本発明の一実施形態としての光源装置について、その概略構成を示す平面模式図で、図2は図1のA-A'断面を示す模式図である。光源装置100は、発光主体をなす固体光源10と、該固体光源10を固定する台座20とを主体として構成されており、固体光源10としては、本実施形態の場合、発光ダイオード素子を用いたLED光源等の発光により発熱を伴う固体光源が採用されている。なお、台座20には、固体光源10の位置固定を行うための光源設置部が設けられ、該光源設置部に固体光源10が貼り合わせられ、若しくは嵌め込まれ、ないしは載置される等の手法により、台座20に固体光源10が位置固定されるものとされている。

40

【0015】

固体光源10は、基板11と、該基板11上に配設された発光素子12とを具備して構成され、基板11が台座20上に配設されている。また、固体光源10の基板11の裏面側(つまり発光裏面側)には、熱移動媒体たる液体(作動液、例えば水)が減圧下封入されたマイクロヒートパイプ(作動液移動経路)40が複数配設されている。

50

【0016】

マイクロヒートパイプ40は直線状に構成され、その長手方向を固体光源10の裏面に対して平行とした態様で、固体光源10の裏面側に複数並列配置されている。そして、各マイクロヒートパイプ40の一端部には液冷部(液冷手段)30, 31が配設され、該液冷部30, 31は、台座20に挿通して設けられたパイプ(冷却液流通パイプ)状に構成されており、そのパイプの中を冷却液(ここでは冷水)が流通するものとされている。なお、マイクロヒートパイプ40は、台座20と固体光源10の基板11との境界部分に配設され、台座20及び基板11に形成した溝をそれぞれ貼り合わせてなる態様の構成を具備している。

【0017】

このような構成の光源装置100によると、固体光源10の基板11裏面に対して直接冷却する場合に比して、マイクロヒートパイプ40を採用すると桁違いに熱抵抗が低く、瞬時に発光素子(発光層)12から熱を周囲に散らすことができるようになる。そして、この散らした熱を液冷部30, 31で水冷することにより、単純な構成で大幅に冷却効率を上げることが可能となる。また、液冷手段たる液冷部30, 31を固体光源10から離れた部分に設置できるため、当該光源装置100の製造を簡便化することが可能となる。

【0018】

また、マイクロヒートパイプ40を直線状に構成し、その長手方向を固体光源10の基板11裏面に対して平行とした態様で、固体光源10の裏面側に複数並列配置させている。したがって、例えば熱発生領域たる固体光源10が極めて微小な場合にも、発熱面に対しマイクロヒートパイプ40を十分に接触させることが可能となり、またマイクロヒートパイプ40を直線状に構成したことで作動液の移動性も向上し、その結果、熱移動が一層効率良く行われることとなり、冷却手段による冷却効率も一層向上することとなる。

【0019】

以下、上記実施の形態の変形例について説明する。図3及び図4は第1の変形例の光源装置200を示す平面模式図及び断面模式図であって、光源装置100の図1及び図2に相当する図面である。光源装置200では、長手状に延びた直線状マイクロヒートパイプ40の両端に液冷部30, 31を設け、該2ヶ所の液冷部により作動液を液冷するものとしている。これにより冷却効率の向上を図っている。なお、光源装置200において、上記以外の構成については、光源装置100と同一の符号を付した部材・要素については同一の構成を具備している。

【0020】

次に、図5及び図6は第2の変形例の光源装置300を示す平面模式図及び断面模式図であって、光源装置100の図1及び図2に相当する図面である。光源装置300では、長手状に延びた直線状マイクロヒートパイプ40の両端に液冷部30, 31を設け、該2ヶ所の液冷部により作動液を液冷するとともに、液冷部30, 31において隣接するマイクロヒートパイプ40を連結部41により連結する構成とし、これにより冷却効率の向上を図っている。なお、光源装置300において、上記以外の構成については、光源装置100と同一の符号を付した部材・要素については同一の構成を具備している。

【0021】

次に、図7及び図8は第3の変形例の光源装置400を示す平面模式図及び断面模式図であって、光源装置100の図1及び図2に相当する図面である。光源装置400では、長手状に延びた直線状マイクロヒートパイプ42を、その長手軸を固体光源10の基板11裏面に対して垂直とした態様で、すなわち固体光源10の基板11裏面に対して垂直方向に複数並列配置させ、その一端を液冷部32により液冷する構成とした。この場合、マイクロヒートパイプ42を直線状に構成したことで作動液の移動性が向上し、したがって熱移動が一層効率良く行われることとなり冷却効率が向上することとなる。また、この場合、重力方向に作動液が移動するように当該光源装置400を配置することで、該作動液の移動性を一層向上させることも可能である。なお、光源装置400において、上記以外の構成については、光源装置100と同一の符号を付した部材・要素については同一の構

10

20

30

40

50

成を具備している。

【0022】

(光源装置の製造方法)

図9は本発明の光源装置の製造方法について、その一実施例を示す説明図である。ここでは、主にマイクロヒートパイプ40を形成する工程について説明するものとする。まず、図9(a)に示したように、基板11上に発光素子12を具備してなる固体光源10を用意し、その基板11に溝14を形成する一方、台座20に対しても固体光源10側の溝14と対称に形成された溝24を形成する。なお、少なくとも溝24の一端には液例部30, 31をパイプ状に設けておく。

【0023】

そして、これら固体光源10の基板11と台座20とを、各溝14, 24を対称的に対向させた状態で減圧下貼り合わせを行う。この場合、基板11と台座20との界面には接着剤等を介在させることで両者間の貼合せ力が向上する。

【0024】

なお、固体光源10の基板11裏面に溝を形成する場合は、基板11の強度が確保できる程度の厚さのみ残し、発光素子12(発光層)にできるだけ近づけ、できるだけ複数の溝を形成するのが良い。また、溝の表面には微細な凹凸形状(溝形状)を形成するのが好ましく、この場合、例えば図10に示したように、得られたマイクロヒートパイプ40の内面に複数の微細溝43が配設されることとなる。このような微細溝43を形成することで、溝内部で毛細管現象が生じ、熱移動媒体たる液体(作動液)の液化ないし気化が促進され、すなわち熱移動が促進されることとなる。

【0025】

(投射型表示装置)

図11は本発明の一実施形態としての投射型表示装置について、その概略構成を示す拡大図であって、この図11に示した投射型表示装置70は3板方式の例である。投射型液晶表示装置70においては、赤色(R)の色光を発光し得るLED12rを具備したLED光源100r、緑色(G)の色光を発光し得るLED12gを具備したLED光源100g、青色(B)の色光を発光し得るLED12bを具備したLED光源100bの3個を別途光源として用いている。なお、各LED光源100r, 100g, 100bとしては、それぞれ上述した各種実施形態の光源装置100, 200, 300, 400のいずれかを採用可能で、その出射側には、ロッドレンズ等からなる導光部72が配置されている。

【0026】

各導光部72の出射側には、R, G, Bの各色光を変調する液晶ライトバルブ75がそれぞれ設けられている。そして、各液晶ライトバルブ75によって変調された3つの色光が、クロスダイクロイックプリズム(色合成手段)77に入射するように構成されている。このプリズム77は4つの直角プリズムが貼り合わされたものであり、内面に赤色光を反射する誘電体多層膜と青色光を反射する誘電体多層膜とが十字状に形成されている。これらの誘電体多層膜によって3つの色光Lr, Lg, Lbが合成されてカラー画像を表す光が形成される。色合成された光は投射レンズ76によりスクリーン79上に投射され、拡大された画像が表示される。

【0027】

このような投射型表示装置70においては、LED光源100r, 100g, 100bについて、上記実施形態の各光源装置のいずれかを採用してなるため、発光効率が高く、耐久性にも優れ、信頼性の高い表示装置となる。なお、各LED光源100r, 100g, 100bには、冷却液が流通する液冷部(冷却液流通パイプ)30, 31(図1参照)が設けられているが、各LED光源100r, 100g, 100bの液冷部30, 31を流通する冷却液を共通化するため、各LED光源100r, 100g, 100bに対して共通パイプ35が連結されている。その結果、液冷部30, 31を流通する冷却液が共通化され、冷却システムの構成が非常に簡便なものとなっている。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 8 】

以上、本発明の一実施の形態を示したが、本発明はこれに限定されるものではなく、各請求項に記載した範囲を逸脱しない限り、各請求項の記載文言に限定されず、当業者がそれらから容易に置き換えられる範囲にも及び、かつ、当業者が通常有する知識に基づく改良を適宜付加することができる。例えば、本実施形態では、LED光源の冷却に本発明の構成を採用したが、その他の固体光源の冷却に際して本発明の構成を採用することも可能で、また本発明の光源装置を3板式の投射型表示装置に採用する実施形態を示したが、単板式の投射型表示装置にも本発明の光源装置の構成を採用するも当然に可能である。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 9 】

10

【 図 1 】 本発明の光源装置の一実施形態を示す平面模式図。

【 図 2 】 図 1 の A - A ' 断面を示す模式図。

【 図 3 】 図 1 の光源装置の一変形例を示す平面模式図。

【 図 4 】 図 3 の A - A ' 断面を示す模式図。

【 図 5 】 図 1 の光源装置の一変形例を示す平面模式図。

【 図 6 】 図 5 の A - A ' 断面を示す模式図。

【 図 7 】 図 1 の光源装置の一変形例を示す平面模式図。

【 図 8 】 図 7 の A - A ' 断面を示す模式図。

【 図 9 】 本発明の光源装置の製造方法についてその一工程を模式的に示す断面図。

【 図 1 0 】 マイクロヒートパイプの断面構成を示す説明図。

20

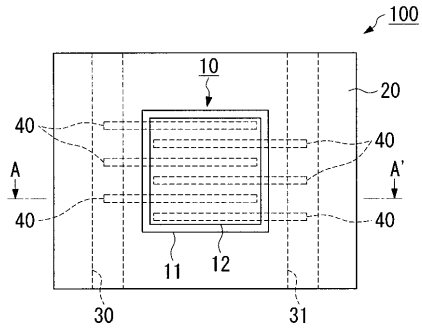
【 図 1 1 】 本発明の投射型表示装置の一実施形態について概略構成を示す説明図。

【 符号の説明 】

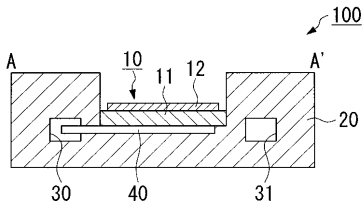
【 0 0 3 0 】

1 0 ... 固体光源、 1 1 ... 基板、 1 2 ... 発光素子、 2 0 ... 台座、 3 0 , 3 1 ... 液冷部 (冷却手段)、 4 0 ... マイクロヒートパイプ (作動液移動経路)、 1 0 0 , 2 0 0 , 3 0 0 , 4 0 0 ... 光源装置

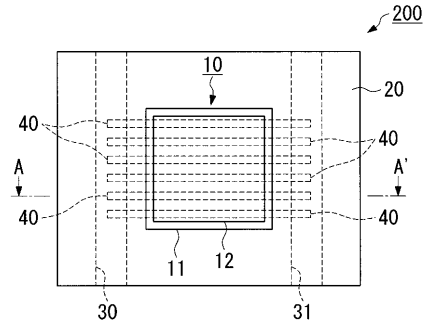
【 図 1 】



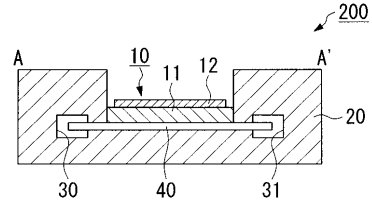
【 図 2 】



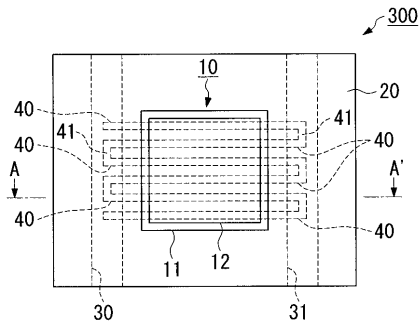
【 図 3 】



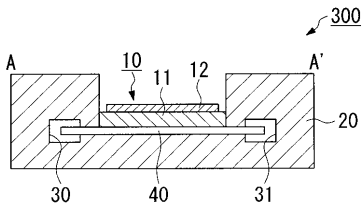
【 図 4 】



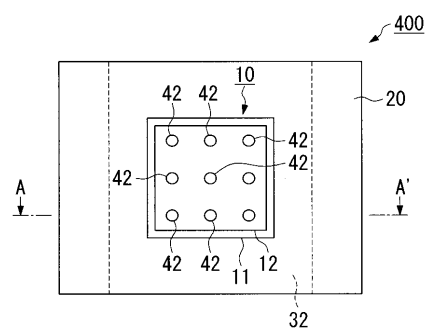
【 図 5 】



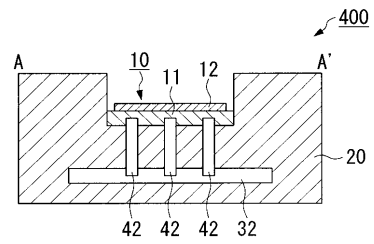
【 図 6 】



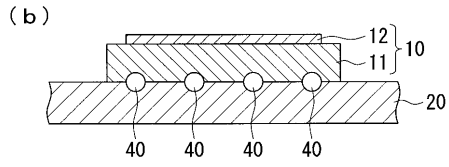
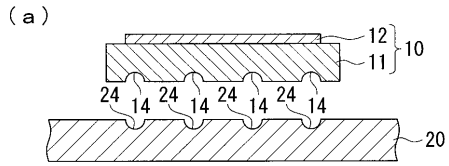
【 図 7 】



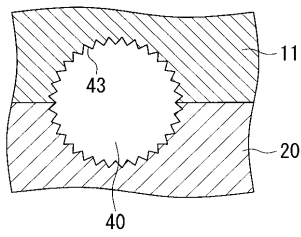
【 図 8 】



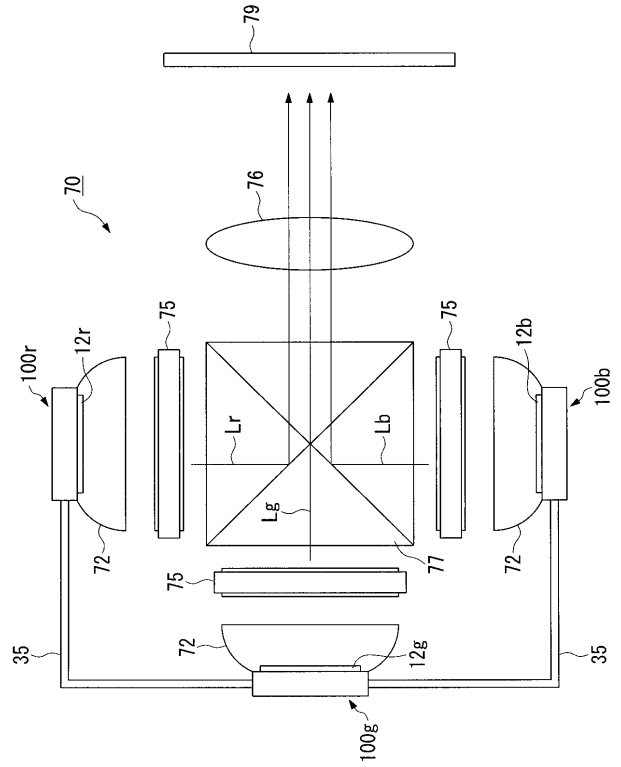
【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 11 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	F I		テーマコード(参考)
G 0 3 B 21/14	G 0 3 B 21/14	A	5 F 0 3 6
G 0 3 B 21/16	G 0 3 B 21/16		
H 0 1 L 23/427	H 0 1 L 23/46	B	
H 0 1 L 23/473	H 0 1 L 23/46	Z	
// F 2 1 Y 101:02	F 2 1 Y 101:02		

F ターム(参考) 2K103 AA05 AA16 AB10 BA01 DA02 DA11 DA15 DA21
3K014 LA01 MA02 MA05 MA09
3K042 AA01 AC06 CC08
3L044 CA18 DB01 EA03
5F036 AA01 BA05 BB60