

(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  
2010 年 6 月 10 日(10.06.2010)

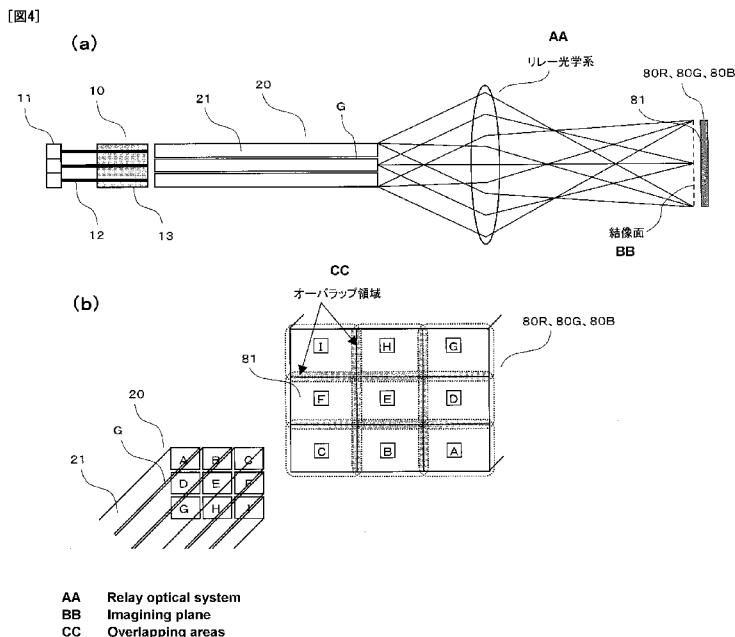
PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2010/064559 A1

- (51) 国際特許分類:  
G03B 21/14 (2006.01) G03B 21/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/069795
- (22) 国際出願日: 2009 年 11 月 24 日(24.11.2009)
- (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 2008-311617 2008 年 12 月 5 日(05.12.2008) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三洋電機株式会社(SANYO Electric Co., Ltd.) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通二丁目 5 番 5 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 奥田 倫弘(OKUDA Michihiro) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通二丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会社内 Osaka (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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, 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, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:  
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
- (74) 代理人: 芝野 正雅(SHIBANO Masanori); 〒5310071 大阪府大阪市北区中津 1 丁目 1 8 番 1 8 号 若杉ビル 8 階 芝野特許事務所 Osaka (JP).

(54) Title: LIGHTING DEVICE AND PROJECTION TYPE VIDEO DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 照明装置および投写型映像表示装置



(57) Abstract: Provided is a lighting device with which reduced power consumption and prolonged light source service life in a device can be achieved while preventing lowered picture quality. The lighting device has optical modulators (80R, 80G, 80B) for modulating light, multiple light source units (11) which are disposed to correspond to multiple divided areas into which the modulation areas (81) of the optical modulators are divided, light guide systems for guiding the light from each of the light source units (11) to the corresponding divided area, a light quantity regulating unit (103) which regulates the output of each of the light source units (11) corresponding to each of the divided areas based on video signals applied to the respective divided areas, and a gradation setting unit (105) which controls the optical modulators (80R, 80G, 80B) based on the output from each of the light source units (11) and the video signals. The light guide systems have multiple optical fiber groups (12), multiple integrator rods (21), and a relay optical system.

(57) 要約:

[続葉有]



---

【課題】映像品質の低下を抑制しつつ、機器の低消費電力化や光源の長寿命化を図ることができる照明装置を提供する。 【解決手段】照明装置は、光を変調する光変調器80R、80G、80Bと、光変調器の変調領域81を複数に分割した各分割領域にそれぞれ対応して配された複数の光源部11と、各光源部11からの光をそれぞれ対応する分割領域に導く導光光学系と、各分割領域に対応する各光源部11の出力を各分割領域に適用される映像信号に基づいて調整する光量調整部103と、各光源部11の出力と映像信号に基づいて光変調器80R、80G、80Bを制御する階調設定部105とを有する。導光光学系は、複数の光ファイバー群12と、複数のインテグレートタロッド21と、リレー光学系とを有する。

## 明 細 書

**発明の名称：** 照明装置および投写型映像表示装置

### 技術分野

[0001] 本発明は、光源からの光を映像信号に基づいて変調して出力する照明装置および投写型映像表示装置に関し、特に、複数の光源を用いて高輝度化を図るようにした照明装置および投写型映像表示装置に用いて好適なものである。

### 背景技術

[0002] 従来、光源からの光を映像信号に基づいて変調し、これにより生成した光（以下、「映像光」という）を被投写面に投写する投写型映像表示装置（以下、「プロジェクタ」という）が知られている。この種のプロジェクタでは、近年の大画面化に伴って映像光の高輝度化が求められており、このため、照明光の高輝度化を図る必要が生じている。

[0003] これに対し、多数の光源を一次元あるいは二次元に配列してアレイ化することにより、光の集積化を図る構成が取られ得る。また、照明光の高輝度化を図るための構成として、たとえば、複数の光源からの光を複数の光ファイバーにカップリングし、これら光ファイバーを結束して光ファイバーから出射される光を合成する構成が取られ得る。

[0004] しかし、このように多数の光源が用いられると、どうしても機器の消費電力が大きくなってしまう。また、大きな電流で駆動され続けた場合、光源の寿命が短くなってしまう。

[0005] そこで、かかるプロジェクタにおいて、低消費電力モード（長寿命モード）の設定がなされると、全ての光源、あるいは一部の光源の出力が低減されるような構成が取られ得る（たとえば、特許文献1）。このようにすれば、光源の長寿命化が図られ、また、機器の低消費電力化が図られる。

特許文献1：特開平2004-279943号公報

### 発明の開示

## 発明が解決しようとする課題

- [0006] しかしながら、上記構成のプロジェクタでは、光源の出力が低下すると、投写画像全体の明るさも低下してしまう。したがって、機器の低消費電力化や光源の長寿命化のために映像品質の低下を招いてしまう惧れがあった。
- [0007] 本発明は、かかる問題を解消するためになされたものであり、映像品質の低下を抑制しつつ、機器の低消費電力化や光源の長寿命化を図ることができる照明装置および投写型映像表示装置を提供することを目的とする。

## 課題を解決するための手段

- [0008] 本発明の第１の態様に係る照明装置は、光を変調する光変調部と、前記光変調部の光変調領域を分割した複数の分割領域にそれぞれ対応して配された複数の光源部と、前記複数の光源部からの光をそれぞれ対応する前記複数の分割領域へ導く導光光学系と、分割領域に適用される映像信号に基づいて、前記分割領域に対応する光源部の出力を調整する出力調整部と、前記光源部の出力と前記映像信号に基づいて、前記光変調部を制御する変調制御部とを有することを特徴とする。
- [0009] 第１の態様に係る照明装置によれば、光変調部の各分割領域に適用される映像信号に基づいて対応する各光源部の出力を個々に調整するようにしているので、複数の光源部全体としての消費電力を低減することができる。しかも、調整した各光源部の出力と映像信号に基づいて光変調部を制御するようにしているので、各光源部の出力を調整することによる各分割領域の画像の明るさの低下を抑制でき、画面全体の明るさを保つことができる。よって、映像品質の低下を抑制することができる。
- [0010] 本発明の第１の態様に係る照明装置において、前記導光光学系は、前記複数の分割領域に対応して配された複数のインテグレータロッドを有する構成とされ得る。
- [0011] このような構成とすれば、各光源部からの光を、それぞれに対応する分割領域に効果的に導くことができる。
- [0012] また、このような構成とした場合、前記導光光学系は、前記複数のインテ

グレータロッドから出射された光をそれぞれ対応する前記分割領域に導くりレー光学系を有する構成とされ得る。このとき、前記光変調部は、前記リレー光学系による結像面と異なる位置に配される構成とされ得る。

[0013] あるいは、前記導光光学系は、前記複数のインテグレータロッドから出射された光をそれぞれ対応する前記分割領域に導くりレー光学系と、前記リレー光学系に間挿された拡散板とを有する構成とされ得る。

[0014] このような構成とすれば、投写画像に分割領域の境界が現われ難くすることができる。

[0015] 本発明の第1の態様に係る照明装置において、前記導光光学系は、前記複数の光源部から出射された光が入射するフライアイレンズと、前記フライアイレンズを透過した光が入射され、前記複数の分割領域に対応して配された複数のコンデンサレンズとを有する構成とされ得る。

[0016] このような構成とすれば、各光源部からの光を、それぞれに対応する分割領域に効果的に導くことができる。

[0017] また、このような構成とした場合、前記各分割領域に結像される光のサイズが、当該各分割領域より大きくなるよう、前記フライアイレンズの倍率が設定され得る。

[0018] あるいは、前記導光光学系は、拡散板を有する構成とされ得る。

[0019] このような構成とすれば、投写画像に分割領域の境界が現われ難くすることができる。

[0020] 本発明の第2の態様に係る投写型映像表示装置は、照明装置と、前記照明装置からの映像光を拡大して投写する投写光学系とを備える。ここで、前記照明装置は、光を変調する光変調部と、前記光変調部の光変調領域を分割した複数の分割領域にそれぞれ対応して配された複数の光源部と、前記複数の光源部からの光をそれぞれ対応する前記複数の分割領域へ導く導光光学系と、分割領域に適用される映像信号に基づいて、前記分割領域に対応する光源部の出力を調整する出力調整部と、前記光源部の出力と前記映像信号に基づいて、前記光変調部を制御する変調制御部とを有する。

- [0021] 第2の態様に係る投写型映像表示装置によれば、第1の態様に係る照明装置と同様、複数の光源部全体としての消費電力を低減することができ、且つ映像品質の低下を抑制することができる。
- [0022] 以上のとおり本発明によれば、映像品質の低下を抑制しつつ、機器の低消費電力化や光源の長寿命化を図ることができる。
- [0023] 本発明の特徴は、以下に示す実施の形態により更に明らかとなろう。ただし、以下に示す実施の形態は、あくまでも、本発明を実施化する際の一つの例示であって、本発明は、以下の実施の形態に記載されたものに何ら制限されるものではない。

### 図面の簡単な説明

- [0024] [図1]実施の形態に係るプロジェクタの光学系の構成を示す図である。
- [図2]実施の形態に係る照明装置およびインテグレータの構成を示す図である。
- [図3]実施の形態に係るインテグレータにおけるインテグレータロッドの固定構造について説明するための図である。
- [図4]実施の形態に係るインテグレータから出射されたレーザ光の光変調器への照射状態を示す図である。
- [図5]実施の形態に係るプロジェクタにおける、各光変調器および各レーザ光源を駆動制御するための制御系の構成を示す図である。
- [図6]実施の形態に係るスクリーンへの投写画像と各光源部の出力との関係を示す図である。
- [図7]変更例に係る照明装置から光変調器までの光学系の模式図である。
- [図8]変更例に係るプロジェクタの光学系の構成を示す図である。
- [図9]更なる変更例に係るプロジェクタの光学系の構成を示す図である。
- [図10]更なる変更例に係る光源装置、フライアイレンズおよびコンデンサアレイの構成について説明するための図である。
- [図11]更なる変更例に係るプロジェクタの光学系の他の構成について説明するための図である。

[0025] ただし、図面はもっぱら説明のためのものであって、この発明の範囲を限定するものではない。

### 発明を実施するための最良の形態

[0026] 以下、本発明の実施の形態に係るプロジェクタについて、図面を参照して説明する。

[0027] 図1は、プロジェクタの光学系の構成を示す図である。なお、図1中、投写レンズ90を除いた構成により、本実施の形態に係るプロジェクタに搭載された照明装置1の光学系が構成されている。図1中、R光用光変調器80R、G光用光変調器80GおよびB光用光変調器80Bが本発明に係る光変調部に相当し、光源装置10を構成する光源部11が本発明に係る光源部に相当し、光源装置10とR光用光変調器80R、G光用光変調器80GおよびB光用光変調器80Bとの間に介在する構成部が本発明の導光光学系に相当する。

[0028] 光源装置10からは、赤色波長帯のレーザ光（以下、「R光」という）と緑色波長帯のレーザ光（以下、「G光」という）と青色波長帯のレーザ光（以下、「B光」という）とが合成された白色の照明光が出射される。光源装置10は、複数のレーザ光源から出射されたR光、G光およびB光を、光ファイバーを用いて集積するような構成を有する。なお、光源装置10の詳細な構成については後に詳述する。

[0029] 光源装置10から出射された照明光は、インテグレータ20によって照度分布が均一化された後、リレーレンズ30、40、ミラー50、リレーレンズ60を介して、3DMD（Digital Micro-mirror Device）用色分離合成プリズム70のTIR（Total Internal Reflection）プリズム71に入射される。なお、3DMD用色分離合成プリズム70の構成の詳細は、たとえば、特開2006-79080号公報に記載されている。

[0030] 3DMD用色分離合成プリズム70に入射された照明光は、3DMD用色分離合成プリズム70を構成するダイクロイック膜72、73によって分離され、DMDからなる反射型のR光用光変調器80R、G光用光変調器80

GおよびB光用光変調器80Bのそれぞれの変調領域に入射される。これら光変調器80R、80G、80Bによって変調されたR光、G光、B光は、3DMD用色分離合成プリズム70によって光路が統合され、各色光が色合成された光（映像光）がTIRプリズム71から投写レンズ90（本発明の投写光学系に相当）に入射される。

[0031] 投写レンズ90に入射された映像光は、拡大されてスクリーン（被投写面）に投写される。こうして、スクリーン上に映像信号に基づく所定の映像が表示される。

[0032] 図2は、光源装置10およびインテグレータ20の構成を示す図である。図2（a）は、光源装置10およびインテグレータ20の斜視図である。また、図2（b）は、光源装置10における、光源部11周辺の構成を示す図である。さらに、図2（c）は、光源装置10における、バンドル13による複数の光ファイバー群12の結束構造を示す図（正面図）である。

[0033] 光源装置10は、図2（a）に示すように、9つの光源部11と、これら光源部11に対応して配された9つの光ファイバー群12と、これら光ファイバー群12を結束するバンドル13とを備えている。

[0034] 各光源部11は、図2（b）に示すように、R光を発する赤色レーザ光源11Rと、G光を発する緑色レーザ光源11Gと、B光を発する青色レーザ光源11Bによって構成されている。また、各光ファイバー群12は、R光用の光ファイバー12Rと、G光用の光ファイバー12Gと、B光用の光ファイバー12Bによって構成されている。これら3本の光ファイバー12R、12G、12Bは、互いに接着剤により接着されることにより一体化されている。なお、一体化の方法としては、バンドで結束する、チューブに入れる等の方法をとることもできる。

[0035] 各レーザ光源11R、11G、11Bから発せられたR光、G光およびB光は、それぞれ、ファイバーカプラー15を介して各光ファイバー12R、12G、12Bに入射し、ファイバー内を伝搬してそれらの先端部から出射される。

- [0036] 9つの光ファイバー群12は、先端部においてバンドル13により結束されている。各光ファイバー群12は、図2(c)に示すように、バンドル13内において、横3列縦3列となるように所定ピッチで配置されている。バンドル13内には、エポキシ樹脂等の充填材14が充填されており、これによって、各光ファイバー群12がバンドル13内に固定されている。
- [0037] インテグレータ20は、図2(a)に示すように、9本のインテグレータロッド21により構成されている。9本のインテグレータロッド21は、横3列縦3段となるように束ねられ、界面同士が接着されることによって一体化されている。
- [0038] 図3は、インテグレータロッド21の固定構造について説明するための図である。図3(a)、(b)および(c)は、それぞれ、インテグレータ20を側方、入射面側および出射面側から見た図である。図3(d)は、インテグレータロッド21の出射端部側が接着されない構成例を示す図である。
- [0039] 図3(a)から(c)に示すように、各インテグレータロッド21は、その入射端側と出射端側が接着剤によって接着されている。このとき、ロッドの界面(側面)に接着剤が塗布されると、塗布された部分はレーザ光の反射率が低下してしまう。このため、インテグレータロッド21の入射端側では、図3(a)、(b)に示すように、入射したレーザ光が当たらない入射端面21a近傍に接着剤を塗布するようにしている。また、出射端側では、図3(c)に示すように、接着剤が塗布される部分を極力少なくするため、最小限の場所に点在するように接着剤が塗布されている。接着剤の厚みは、たとえば、数 $\mu\text{m}$ ~10 $\mu\text{m}$ 程度であり、隣り合うインテグレータロッド21の間には、接着剤の厚み分のエアギャップGが形成される。
- [0040] なお、入射端側での接着のみによってインテグレータロッド21の十分な固定が行えれば、出射端側でのロッドの接着は必ずしも必要ではなく、図3(d)に示すように、出射端側は束ねられるだけとなる。この場合、出射端側での接着剤による反射率の低下は生じない。
- [0041] 図2に戻り、光ファイバー群12のピッチは、インテグレータロッド21

のピッチとほぼ等しくなるよう構成されている。そして、光源装置 10 とインテグレータ 20 は、各光ファイバー群 12 の先端面が、各インテグレータ ロッド 21 の入射面 21 a に対峙するように配置されている。

[0042] こうして、各光ファイバー群 12 から出射された RGB 3 色のレーザ光は、対応する各インテグレータ ロッド 21 に入射される。上述のように、隣り合うインテグレータ ロッド 21 の間にはエアギャップ G が形成されている。このため、各インテグレータ ロッド 21 に入射されたレーザ光は、ロッドと空気との間の屈折率の違いによって、各ロッド内を全反射しながら伝搬し、照度分布が均一化された後、その出射面 21 b から出射される。

[0043] 図 4 は、インテグレータ 20 から出射されたレーザ光の光変調器 80 R、80 G、80 B への照射状態を示す図である。

[0044] 図 4 (a) は、光源装置 10 から光変調器 80 R、80 G、80 B までの光学系の模式図であり、図 4 (b) は、各インテグレータ ロッド 21 から出射されたレーザ光が照射される光変調器 80 R、80 G、80 B の変調領域 81 上の領域を模式的に示した図である。なお、図 4 (a) では、便宜上、リレーレンズ 30、40、60、ミラー 50 および 3 DMD 用色分離合成プリズム 70 からなるリレー光学系を、1つのレンズにより描いている。また、図 4 (b) では、便宜上、各インテグレータ ロッド 21 に A ~ I の符号を付し、同様に、変調領域 81 において、各インテグレータ ロッド 21 からのレーザ光が照射される分割領域に A ~ I の符号を付している。

[0045] インテグレータ 20 から出射されたレーザ光は、図 1 により説明した如く、リレー光学系において R 光、G 光および B 光に分離され、分離された R 光、G 光および B 光が、それぞれ対応する光変調器 80 R、80 G、80 B の変調領域 81 全体に照射される。このとき、各インテグレータ ロッド 21 から出射された各レーザ光 (R 光、G 光、B 光) は、変調領域 81 における、対応するそれぞれの領域に照射される。即ち、変調領域 81 は、インテグレータ ロッド 21 の個数と同じ 9 つの領域に分割された状態となり、1つの分割領域に 1つの光源部 11 からのレーザ光が照射されることとなる。

[0046] なお、各レーザ光は、リレー光学系のレンズ作用によって、図4（b）に示すように、変調領域81の上下左右逆さまの位置に照射される。たとえば、左上に位置する符号Aのインテグレータロッド21から出射されたレーザ光は、変調領域81の一番右下の位置、即ち符号Aの分割領域に照射される。他の符号B～Iのインテグレータロッド21からのレーザ光についても、図4（b）に示すように、同じ符号の分割領域に照射される。

[0047] ここで、光変調器80R、80G、80Bの反射面の位置は、図4（a）に示すように、リレー光学系による結像面に対して、わずかに後方にずれている。この結果、変調領域81に照射された各レーザ光は、その照射サイズが結像面よりやや大きくなるので、図4（b）に示すように、隣り合う分割領域に照射されるレーザ光が、その境界において僅かに重なる状態が生じる（以下、レーザ光が重なる領域を「オーバーラップ領域」という）。これにより、ロンドインテグレータ20に上記エアギャップGが生じていても、これに起因して投写画像に境界線が現われることがない。

[0048] なお、光変調器80R、80G、80Bの反射面の位置が結像面からずれると、その分、映像が暈ける状態となる。よって、暈け具合が実用上問題とならず、かつ上記境界線が目立たないように、反射面と結像面とのずれ量が調整される。

[0049] 図5は、プロジェクタにおける、各光変調器80R、80G、80Bおよび各レーザ光源11R、11G、11Bを駆動制御するための制御系の構成を示す図である。なお、同図の制御部100は、プロジェクタに搭載された照明装置1の回路系に含まれる。

[0050] 光変調器80R、80G、80Bおよび光源部11の各レーザ光源11R、11G、11Bは、制御部100によって駆動制御される。制御部100は、入力された映像信号から、光変調器80R、80G、80Bの各分割領域に必要な輝度を求め、必要な輝度が得られるように各分割領域に照射される光量を決定する。そして決定した光量に基づいて、各分割領域に対応する各光源部11、即ち各レーザ光源11R、11G、11Bの出力を制御する

。さらに、制御部１００は、各分割領域に照射される光量、即ち各光源部の出力に応じて、その分割領域内の各画素の階調を設定し、光変調器８０Ｒ、８０Ｇ、８０Ｂを制御する。

[0051] このような制御を行うため、制御部１００は、入力受付部１０１と、最高輝度算出部１０２と、光量調整部１０３（本発明の出力調整部に相当）と、オーバーラップ光量算出部１０４と、階調設定部１０５（本発明の変調制御部に相当）と、パネル駆動部１０６と、光源駆動部１０７とを備えている。

[0052] 入力信号受付部１０１は、１フレーム（１映像画面）分の映像信号（たとえば、ＲＧＢ入力信号）が入力されると、これら映像信号を最高輝度算出部１０２および階調設定部１０５に出力する。

[0053] 最高輝度算出部１０２は、入力された映像信号に基づいて、各光変調器８０Ｒ、８０Ｇ、８０Ｂそれぞれの各分割領域に求められる最高輝度を分割領域毎に算出する。たとえば、分割領域における各画素に求められる輝度を順次比較し、最も大きな輝度を最高輝度とする。分割領域での変調により生成される映像が明るい色（白色に近い色）であるほど、最高輝度は高くなる。最高輝度算出部１０２は、算出した分割領域毎の最高輝度を光量調整部１０３に出力する。

[0054] 光量調整部１０３は、入力された最高輝度に基づいて、各分割領域に必要な光量、即ち、光変調器８０Ｒにおける各分割領域のＲ光の光量、光変調器８０Ｇにおける各分割領域のＧ光の光量および光変調器８０Ｂにおける各分割領域のＢ光の光量をそれぞれ決定する。そして、決定した光量が得られるように、９個の光源部１１それぞれの各レーザ光源１１Ｒ、１１Ｇ、１１Ｂの出力値を決定する。このとき、最高輝度が高い分割領域に対しては、この分割領域に対応する各レーザ光源１１Ｒ、１１Ｇ、１１Ｂの出力値が大きくなり、最高輝度が低い分割領域に対しては、この分割領域に対応する各レーザ光源１１Ｒ、１１Ｇ、１１Ｂの出力値が小さくされる。

[0055] 光量調整部１０３は、こうして決定した出力値を光源駆動部１０７に出力する。また、光量調整部１０３は、決定した各分割領域の光量（Ｒ光、Ｂ光

、G光の各光量)に関する情報(以下、「メイン光量情報」という)を、オーバーラップ光量算出部104および階調設定部105に出力する。

[0056] オーバーラップ光量算出部104は、各光変調器80R、80G、80Bそれぞれについて、入力されたメイン光量情報に基づいて、上述したオーバーラップ領域(図4(b)参照)に照射される光量を算出する。そして、算出した光量に関する情報(以下、「オーバーラップ光量情報」という)を、階調設定部105に出力する。

[0057] 階調設定部105は、各光変調器80R、80G、80Bそれぞれについて、入力信号受付部101から入力された映像信号とメイン光量情報とに基づいて各分割領域内の各画素の階調を設定するとともに、映像信号とオーバーラップ光量情報とに基づいてオーバーラップ領域内の各画素の階調を設定する。

[0058] 即ち、階調設定部105は、たとえば、光変調器80Rにおいて、その分割領域に対応するレーザ光源11Rの出力が調整されることによって、その分割領域に照射されるR光の光量(以下、「現光量」という)が、レーザ光源11Rの出力が最大であるときのR光の光量(以下、「最大光量」という)より少なくなる場合に、最大光量に対する現光量の比率に基づいて、最大光量のときの輝度と同等の輝度が得られるように、各画素の階調を引き上げる。また、階調設定部105は、最大光量に対するオーバーラップ領域の光量の比率に基づいて、最大光量のときの輝度と同等の輝度が得られるように、オーバーラップ領域の各画素の階調を調整する。このとき、オーバーラップ領域の光量が最大光量より多ければ、オーバーラップ領域の各画素の階調が引き下げられ、最大光量より少なければ、オーバーラップ領域の各画素の階調が引き上げられる。階調設定部105は、他の光変調器80G、80Bについても、光変調器80aの場合と同様に、最大光量のときの輝度と同等の輝度が得られるよう、各画素の階調を調整する。

[0059] 階調設定部105は、各画素が設定した階調となるように各光変調部80R、80G、80Bを動作させるためのパネル制御信号をパネル駆動部10

6へ出力する。パネル駆動部106は、パネル駆動部106からのパネル制御信号に基づいて、各光変調器80R、80G、80Bへ駆動信号を出力する。

[0060] このとき、パネル制御信号の出力に同期させて、光量調整部103は、決定した出力値となるように各レーザ光源11R、11G、11Bを動作させるためのレーザ制御信号を光源駆動部107へ出力する。光源駆動部107は、光量調整部103からのレーザ制御信号に基づいて各レーザ光源11R、11G、11Bへ駆動信号を出力する。

[0061] こうして、9つの光源部11それぞれの各レーザ光源11R、11G、11Bから各光変調器80R、80G、80Bの対応する分割領域に、必要な光量のレーザ光（R光、G光およびB光）がそれぞれ照射される。各光変調器80R、80G、80Bにそれぞれ照射されたR光、G光およびB光は、各光変調器80R、80G、80Bにより変調され、図1において説明したように、3DMD用色分離合成プリズム70によって色合成されて映像光となり、投写レンズ90を経由してスクリーンへ投写される。

[0062] 図6は、スクリーンへの投写画像と各光源部11の出力との関係を示す図である。図6（a）は、投写画像の一例を示す図であり、図6（b）は、図6（a）の投写画像を表示したときの各光源部11の出力を示す図である。なお、図6（a）に表された領域A～Iは、図4（b）に示す光変調器80R、80G、80Bの分割領域A～Iに対応するものである。また、図6（b）に示す各光源部11の出力は、各レーザ光源11R、11G、11Bの出力を示したものである。

[0063] 図6（a）において、スクリーンには、草原と湖の奥に雪山がある景色の画像が投写されている。この投写画像では、雪山が映されている領域（D、E、F）と、青空が映されている領域（A、B、C）と、草原が写し出されている領域（G）と、草原と湖が写し出されている領域（H）と、湖が写し出されている領域（I）とで、必要なR光、G光およびB光の光量が異なっている。

- [0064] このとき、各光源部 11 の出力、即ちレーザ光源 11 R、11 G、11 B の各出力は、領域 A ～ I の画像を生成する映像信号に応じて調整される。つまり、レーザ光源 11 R、11 G、11 B の各出力は、図 6 (b) に示すように、それぞれの色表示の輝度に応じた出力となる。
- [0065] したがって、図 6 (b) の破線で示すような、全ての光源部 11 (レーザ光源) の出力が一定となる場合に比べて、光源装置 10 全体として消費電力が低減される。
- [0066] 以上、本実施の形態によれば、光変調器 80 R、80 G、80 B の各分割領域に適用される映像信号に基づいて対応する各光源部 11 の出力を個々に調整するようにしているので、複数の光源部全体としての消費電力を低減することができる。しかも、調整した各光源部 11 の出力と映像信号に基づいて、各分割領域の光量が最大光量より少ないときには、各分割領域内の各画素の階調を引き上げるようにしているので、各分割領域による投写画像の明るさを、各分割領域の光量が最大光量のときの投写画像の明るさと同等にすることができる。
- [0067] したがって、各光源部 11 の出力を調整することによって投写画像全体の明るさが低下してしまうのを抑制できるので映像品質の低下を抑制することができる。
- [0068] また、本実施の形態によれば、光変調器 80 R、80 G、80 B の変調領域 81 を、リレー光学系による結像面に対してずらした構成としているので、隣り合う分割領域の境界においてレーザ光が僅かに重なった状態となる。これにより、投写画像に分割領域の境界線が現われ難くすることができる。
- [0069] さらに、本実施の形態によれば、オーバーラップ領域に照射される光量に応じて当該オーバーラップ領域に対応する映像の階調を設定するようにしているので、オーバーラップ領域の影響により投写画像に明るさムラが生じるのを抑制することができ、映像品質の低下を抑制することができる。
- [0070] <光学系の変更例>

図 7 は、変更例に係る光源装置 10 から光変調器 80 R、80 G、80 B

までの光学系の模式図である。

- [0071] 本変更例では、光変調器 80R、80G、80B の変調領域 81 を、リレー光学系による結像面に対してずらす代わりに、インテグレータ 20 の出射端部近傍に拡散板 25 を配するようにしている。このように拡散板 25 を配すると、レーザ光が適正に光変調器 80R、80G、80B に結像せず、上記実施の形態と同様、レーザ光が隣り合う分割領域の境界において僅かに重なった状態となる。
- [0072] したがって、本変更例の構成によっても、上記実施の形態と同様、投写画像に分割領域の境界線が現われ難くすることができる。
- [0073] なお、拡散板 25 により適正な結像がなされなければ、その分、映像が暈けることとなる。よって、暈け具合が実用上問題にならない程度の拡散度合いを有する拡散板 25 を用いることが望ましい。また、拡散板 25 はリレー光学系のどの位置に配されても良いが、拡散度合いをできるだけ小さくするには、図 7 のようにインテグレータ 20 の近傍か、あるいは光変調器 80R、80G、80B の近傍に配されることが望ましい。
- [0074] 以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は上記実施の形態によって何ら制限されるものではなく、また、本発明の実施形態も上記の他に種々の変更が可能である。
- [0075] たとえば、上記実施の形態では、3DMD 用色分離合成プリズム 70 を用いる照明光学系を示したが、他の照明光学系を適用することもできる。たとえば、複数のダイクロイックミラーによって分離した色光を 3 方から 3 つの液晶パネルに入射させ、各液晶パネルによって変調された色光をダイクロイックキューブによって合成するタイプのものとすることができる。
- [0076] また、上記実施の形態では、光源部 11 が、各色 1 個ずつのレーザ光源 11R、11G、11B により構成されているが、これに限らず、各色複数個ずつのレーザ光源 11R、11G、11B により構成されても良い。この場合、各レーザ光源 11R、11G、11B の個数の比率を、適宜の条件に基づいて定めることもできる。たとえば、波長 642nm、出力 7W の赤色レ

ーザ光源 11R と、波長 532 nm、出力 5.1 W の緑色レーザ光源 11G と、波長 465 nm、出力 5.1 W の青色レーザ光源 11B とを用いて、色温度 6500 °C (D65) の白色を作り出す場合には、個数比率を、赤色レーザ光源：緑色レーザ光源：青色レーザ光源  $\div$  3 : 2 : 2 とすることができる。

[0077] さらに、上記実施の形態では、インテグレータロッド 21 が縦 3 列横 3 列に配列され、これにより、光変調器 80R、80G、80B の変調領域 81 が縦 3 列横 3 列に分割された状態となっている。しかしながら、インテグレータロッド 21 の配列、即ち変調領域 81 の分割の方法は、上記縦 3 列横 3 列に限られるものではなく、適宜の配列（分割）とすることができる。たとえば、縦 2 列横 2 列、縦 4 列横 4 列、縦 8 列横 8 列、縦 3 列横 4 列などとするることができる。

[0078] さらに、上記実施の形態では、RGB 3 色のレーザ光を発する 1 つの光源装置 10 が配された構成とされているが、照明装置 1 の光学系は、このような構成に限らず、たとえば、図 8 に示すように、色毎に光源装置を配置するようにしても良い。

[0079] すなわち、図 8 の構成では、赤色レーザ光源部 11R のみからなる光源装置 10R、緑色レーザ光源部 11G のみからなる光源装置 10G および青色レーザ光源部 11B からなる光源装置 10B の 3 つの光源装置が配されている。赤色レーザ光源部 11R、緑色レーザ光源部 11G および青色レーザ光源部 11B は、それぞれ、複数の赤色レーザ光源、緑色レーザ光源および青色レーザ光源と、これらレーザ光源からのレーザ光を対応する光ファイバーに入射させるためのファイバーカップラーを有している。

[0080] 図 8 において、20R、20G、20B は、それぞれ、光源装置 10R、光源装置 10G、光源装置 10B に対するインテグレータである。また、30R および 40R は、光源装置 10R に対するリレーレンズ、30G および 40G は、光源装置 10G に対するリレーレンズ、30B および 40B は、光源装置 10B に対するリレーレンズである。

[0081] RGB各色用のリレーレンズ40R、40G、40Bの後段には、それぞれダイクロイックミラー51、52およびミラー53が配されている。即ち、インテグレータ20Rから出射されたR光はダイクロイックミラー51によって反射される。また、インテグレータ20Gから出射されたG光は、ダイクロイックミラー52によって反射された後、ダイクロイックミラー51を透過する。さらに、インテグレータ20Bから出射されたB光は、ミラー53によって反射された後、ダイクロイックミラー52、51を透過する。このようにして、3つの光源装置10R、10G、10Bからの各レーザ光が合成されて、3DMD用色分離合成プリズム70に入射される。

[0082] なお、図8の構成では、インテグレータ20R、20G、20Bを構成するインテグレータロッド21R、21G、21Bの本数を同じとすることができる。この場合、全ての光変調器80R、80G、80Bにおいて、分割領域の個数が同じとなる。あるいは、各光源装置10R、10G、10Bに対するインテグレータロッド21R、21G、21Bの本数を異ならせることもできる。この場合、各光変調器80R、80G、80Bによって分割領域の個数が異なることとなる。

[0083] また、図8の構成では、1本のインテグレータロッド21R、21G、21Bに対する各色のレーザ光源の割り当て個数を同じとすることもでき、あるいは、互いに異ならせることもできる。たとえば、G光の発光量がR光、B光の発光量に比べて少ないような場合には、1本のインテグレータロッド21Gに対応する緑色レーザ光源の割り当て個数を、赤色レーザ光源や青色レーザ光源の割り当て個数に比べて多くすることができる。

[0084] <光学系の更なる変更例>

図9から図11は、照明装置1の光学系の更なる変更例について説明するための図である。

[0085] 図9は、プロジェクタの光学系の構成を示す図である。図9中、投写レンズ90を除いた構成が、照明装置1の光学系の構成となる。なお、図9中、R光用光変調器270R、G光用光変調器270GおよびB光用光変調器2

70Bが本発明に係る光変調部に相当し、光源装置210を構成する光源部211が本発明に係る光源部に相当し、光源装置210とR光用光変調器270R、G光用光変調器270GおよびB光用光変調器270Bとの間に介在する構成部が本発明の導光光学系に相当する。

[0086] 本変更例に係る照明装置1は、光源装置210と、フライアイレンズ220と、コンデンサレンズアレイ230と、ミラー240と、コンデンサレンズ250と、3DMD用色分離合成プリズム260とを備えている。

[0087] 光源装置210からは、R光、G光およびB光が合成された白色の照明光が出射される。光源装置10から出射された照明光は、フライアイレンズ220、コンデンサレンズアレイ230、ミラー240、およびコンデンサレンズ250を介して、3DMD用色分離合成プリズム260のTIRプリズム261に入射される。なお、3DMD用色分離合成プリズム260の構成は、上記実施の形態の3DMD用色分離合成プリズム70と同様である。

[0088] 3DMD用色分離合成プリズム260に入射された照明光は、ダイクロイック膜262、263によって分離され、DMDからなる反射型のR光用光変調器270R、G光用光変調器270GおよびB光用光変調器270Bのそれぞれの変調領域に入射される。これら光変調器270R、270G、270Bによって変調されたR光、G光、B光は、3DMD用色分離合成プリズム260によって光路が統合され、各色光が色合成された光（映像光）がTIRプリズム261から投写レンズ90に入射される。

[0089] 図10は、光源装置210、フライアイレンズ220およびコンデンサアレイ230の構成について説明するための図である。図10(a)は、光源装置210から光変調器270R、270G、270Bまでの光学系を模式的に示す図である。この図では、便宜上、ミラー240、コンデンサレンズ250、3DMD用色分離合成プリズム260が図示省略されている。

[0090] 図10(b)は、光源装置210の後方から見た光学系の要部の図である。この図では、便宜上、光源部211が一点鎖線で表わされている。また、各光源部211からのレーザ光が照射されるフライアイレンズ220の照射

領域にA～Iの符号が付されている。

- [0091] 図10(c)は、光変調器270R、270G、270Bにおいて、コンデンサレンズアレイ230の各コンデンサレンズ231a～231iから出射されたレーザ光が照射される変調領域271上の領域を模式的に示した図である。この図では、各コンデンサレンズ231a～231iからのレーザ光が照射される光変調器270R、270G、270Bの各領域にA～Iの符号が付されている。
- [0092] 図10を参照して、光源装置210は、縦方向に3個、横方向に3個配列された光源部211(211a～211i)により構成されている。各光源部211は、R光を発する赤色レーザ光源と、G光を発する緑色レーザ光源と、B光を発する青色レーザ光源とを含む。これらレーザ光源から発せられたR光、G光およびB光は、光源部211内部で合成され、外部に出射される。
- [0093] 光源装置210から出射されたレーザ光は、フライアイレンズ220に入射される。フライアイレンズ220は、第1フライアイレンズ221と第2フライアイレンズ222により構成されている。第1、第2フライアイレンズ221、222は、それぞれ、横方向に9個、縦方向に12個配列されたセル221S、222Sを備えている。各セル221S、222Sは、光変調器270R、270G、270Bの変調領域271のアスペクト比と等しいアスペクト比(たとえば、4:3)を有する。
- [0094] 図10(a)、(b)に示すように、各光源部211a～211iから出射されたレーザ光は、それぞれの光源部211a～211iに対応する第1フライアイレンズ221の各照射領域A～Iに照射される。各照射領域A～Iは、それぞれ、横方向に3個、縦方向に4個、合計12個のセル221Sにより構成されている。
- [0095] 第1フライアイレンズ221の各照射領域A～I内の個々のセル221Sから出射されたレーザ光は、第2フライアイレンズ222の対応するセル222Sを通じて、コンデンサレンズアレイ230へ出射される。

- [0096] コンデンサレンズアレイ 230 は、各光源部 211a ~ 211i に対応する 9 つのコンデンサレンズ 231a ~ 231i により構成されている。図 10 (a)、(b) に示すように、第 2 フライアイレンズ 222 における照射領域 A の個々のセル 222S から出射されたレーザ光は、全て、対応するコンデンサレンズ 231a に入射される。同様に、第 2 フライアイレンズ 222 における他の照射領域 B ~ I の個々のセル 222S から出射されたレーザ光も、全て、それぞれ、対応するコンデンサレンズ 231b ~ 231i に入射される。
- [0097] 光変調器 270R、270G、270B の変調領域 271 は、各光源部 211a ~ 211i に対応して、9 つの領域 A ~ I に分割されており（図 10 (c) 参照）、各コンデンサレンズ 231a ~ 231i は、その曲率中心（図 10 (a) の一点鎖線）が、それぞれ、光変調器 270R、270G、270B の各分割領域 A ~ I の中心に一致するよう、所定の曲面形状に設計されている。
- [0098] 第 2 フライアイレンズ 222 における照射領域 A の個々のセル 222S からコンデンサレンズ 231a に入射されたレーザ光は、コンデンサレンズ 231a とコンデンサレンズ 250 とのレンズ作用により、図 10 (a) に示すように、光変調器 270R、270G、270B の対応する分割領域 A に重畳される。同様に、第 2 フライアイレンズ 222 における他の照射領域 B ~ I の個々のセル 222S からコンデンサレンズ 231b ~ 231i に入射されたレーザ光も、コンデンサレンズ 231b ~ 231i とコンデンサレンズ 250 とのレンズ作用により、光変調器 270R、270G、270B の対応する分割領域 B ~ I に重畳される。
- [0099] このように、本変更例においても、上記実施の形態と同様、光変調器 270R、270G、270B の変調領域 271 が光源部 211 と同じ個数の領域に分割され、1 つの分割領域に 1 つの光源部 211 からのレーザ光が照射されることとなる。
- [0100] ここで、フライアイレンズ 220（第 2 フライアイレンズ 222）は、各

分割領域 A ～ I へ結像するレーザ光の結像サイズが、各分割領域 A ～ I よりも少し大きくなるように、その倍率が設定されている。このため、図 10 (c) に示すように、隣り合う分割領域の境界には、レーザ光のオーバーラップ領域が形成される。これにより、投写画像に境界線が現われるのを防止することができる。

[0101] なお、投写画像に境界線が現われるのを防止するための構成として、フライアイレンズ 220 の倍率を調整する代わりに、導光光学系に拡散板を配するようにしてもよい。たとえば、図 11 に示すように、コンデンサレンズ 250 と 3DMD 用色分離合成プリズム 260 との間に拡散板 280 を配することができる。このようにすれば、レーザ光が適正に光変調器 270R、270G、270B に結像せず、レーザ光が隣り合う分割領域の境界において僅かに重なった状態となる。

[0102] このように、拡散板 25 の拡散作用によって適正な結像がなされなくなれば、その分、映像が暈けることとなる。よって、暈け具合が実用上問題にならない程度の拡散度合いを有する拡散板 280 を用いることが望ましい。

[0103] 拡散板 280 は、図 11 に示す位置の他、導光光学系のどの位置に配されてもよい。たとえば、第 1 フライアイレンズ 221 と第 2 フライアイレンズ 222 の間に拡散板 280 を配置することができる。この場合、物面である第 1 フライアイレンズ 221 の入射面に拡散板 280 を近付けることができるため、拡散板 280 による映像の暈けを抑制できる。なお、図 11 のように、拡散板 280 をコンデンサレンズ 250 と 3DMD 用色分離合成プリズム 260 との間に配置する場合には、拡散板 280 が物面と像面（光変調器 270R、270G、270B の入射面）の何れからも離れるため、拡散板 280 による拡散作用によって、映像が暈け易い。よって、この場合には、映像の暈けを抑制するために、拡散板 280 の拡散度合いをなるべく小さくする必要がある。

[0104] また、本変更例では、縦方向および横方向のセル 221S、222S の個数が、それぞれ、縦方向および横方向の光源部 211 の個数の整数倍となる

ようなフライアイレンズ 220 が用いられている。そして、各光源部 211 に対し、その照射領域となるセル 221 S、222 S の振り分けが均等に行われ、1 つのセル 221 S、222 S の途中に 2 つの照射領域の境界ができないような構成とされている。

[0105] しかしながら、必ずしも、縦方向および横方向のセル 221 S、222 S の個数が、それぞれ、縦方向および横方向の光源部 211 の個数の整数倍となるようなフライアイレンズ 220 が用いられる必要はない。つまり、1 つのセル 221 S、222 S の途中に 2 つの照射領域の境界が生じるような状態となってもよい。要は、各光源部 211 から出射されたレーザ光が、フライアイレンズ 220 とコンデンサレンズアレイ 230 によって、照度が均一化されつつ光変調器 270 R、270 G、270 B の対応する分割領域に照射されればよい。

[0106] なお、上記実施の形態および変更例では、光源部にレーザ光源が用いられているが、これに限らず、たとえば、LED 光源が用いられてもよい。

[0107] この他、本発明の実施の形態は、特許請求の範囲に示された技術的思想の範囲内において、適宜、種々の変更が可能である。

## 請求の範囲

- [請求項1] 照明装置において、
- 光を変調する光変調部と、
- 前記光変調部の光変調領域を分割した複数の分割領域にそれぞれ対応して配された複数の光源部と、
- 前記複数の光源部からの光をそれぞれ対応する前記複数の分割領域へ導く導光光学系と、
- 分割領域に適用される映像信号に基づいて、前記分割領域に対応する光源部の出力を調整する出力調整部と、
- 前記光源部の出力と前記映像信号に基づいて、前記光変調部を制御する変調制御部と、
- を有することを特徴とする照明装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の照明装置において、
- 前記導光光学系は、前記複数の分割領域に対応して配された複数のインテグレータロッドを有する、
- ことを特徴とする照明装置。
- [請求項3] 請求項2に記載の照明装置において、
- 前記導光光学系は、前記複数のインテグレータロッドから出射された光をそれぞれ対応する前記分割領域に導くリレー光学系を有し、
- 前記光変調部は、前記リレー光学系による結像面と異なる位置に配される、
- ことを特徴とする照明装置。
- [請求項4] 請求項2に記載の照明装置において、
- 前記導光光学系は；
- 前記複数のインテグレータロッドから出射された光をそれぞれ対応

する前記分割領域に導くリレー光学系と、

前記リレー光学系に間挿された拡散板と、を有する、  
ことを特徴とする照明装置。

[請求項5]

請求項1に記載の照明装置において、

前記導光光学系は；

前記複数の光源部から出射された光が入射するフライアイレンズと、

前記フライアイレンズを透過した光が入射され、前記複数の分割領域に対応して配された複数のコンデンサレンズと、を有する、  
ことを特徴とする照明装置。

[請求項6]

請求項5に記載の照明装置において、

前記各分割領域に結像される光のサイズが、当該各分割領域より大きくなるよう、前記フライアイレンズの倍率が設定されている、  
ことを特徴とする照明装置。

[請求項7]

請求項5に記載の照明装置において、

前記導光光学系は、拡散板を有する、  
ことを特徴とする照明装置。

[請求項8]

投写型映像表示装置において、

照明装置と、

前記照明装置からの映像光を拡大して投写する投写光学系と、を備え、

前記照明装置は；

光を変調する光変調部と、

前記光変調部の光変調領域を分割した複数の分割領域にそれぞれ対

応して配された複数の光源部と、

前記複数の光源部からの光をそれぞれ対応する前記複数の分割領域へ導く導光光学系と、

分割領域に適用される映像信号に基づいて、前記分割領域に対応する光源部の出力を調整する出力調整部と、

前記光源部の出力と前記映像信号に基づいて、前記光変調部を制御する変調制御部と、を有する、

ことを特徴とする投写型映像表示装置。

[請求項9] 請求項8に記載の投写型映像表示装置において、

前記導光光学系は、前記複数の分割領域に対応して配された複数のインテグレートロッドを有する、

ことを特徴とする投写型映像表示装置。

[請求項10] 請求項8に記載の投写型映像表示装置において、

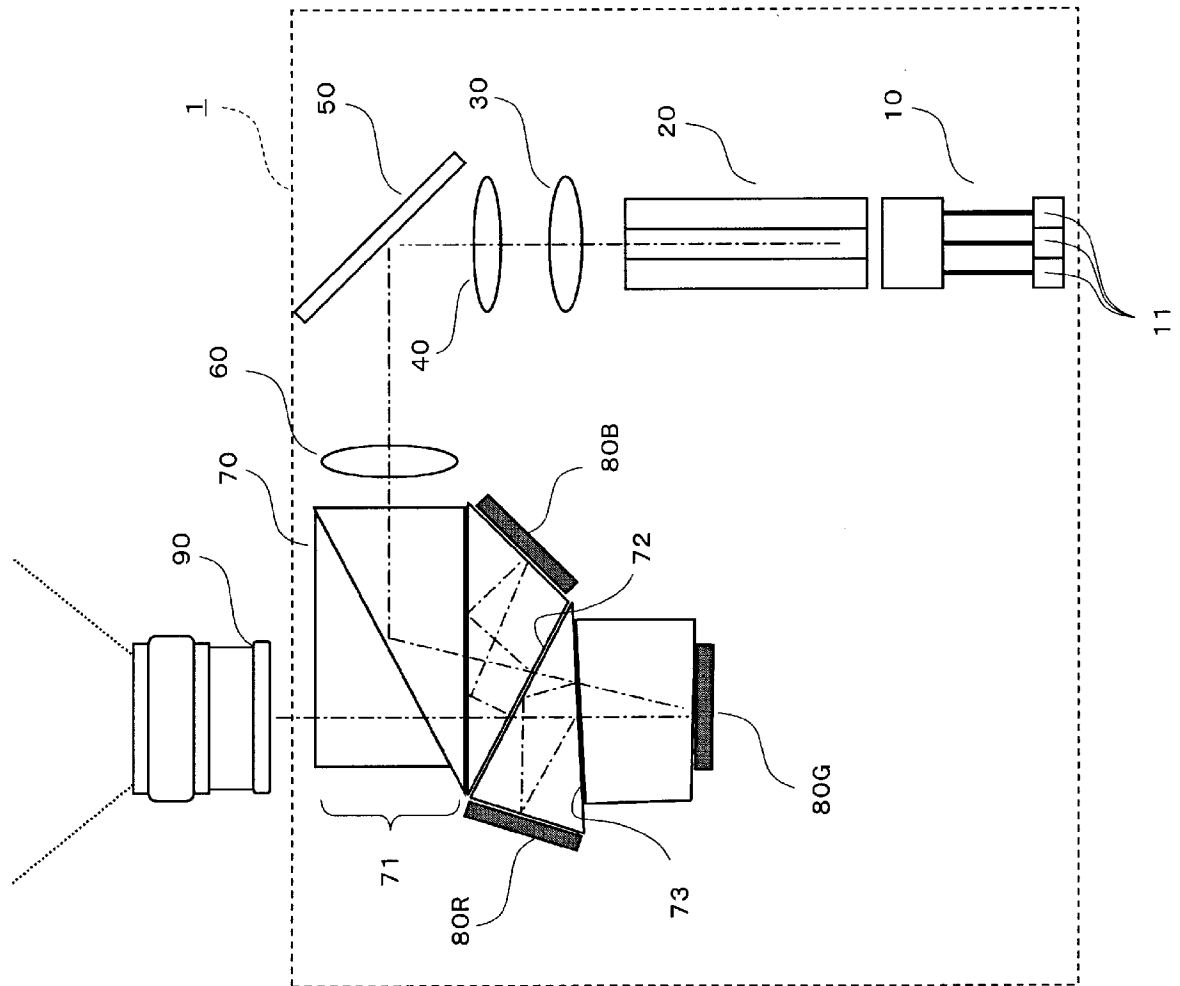
前記導光光学系は；

前記複数の光源部から出射された光が入射するフライアイレンズと、

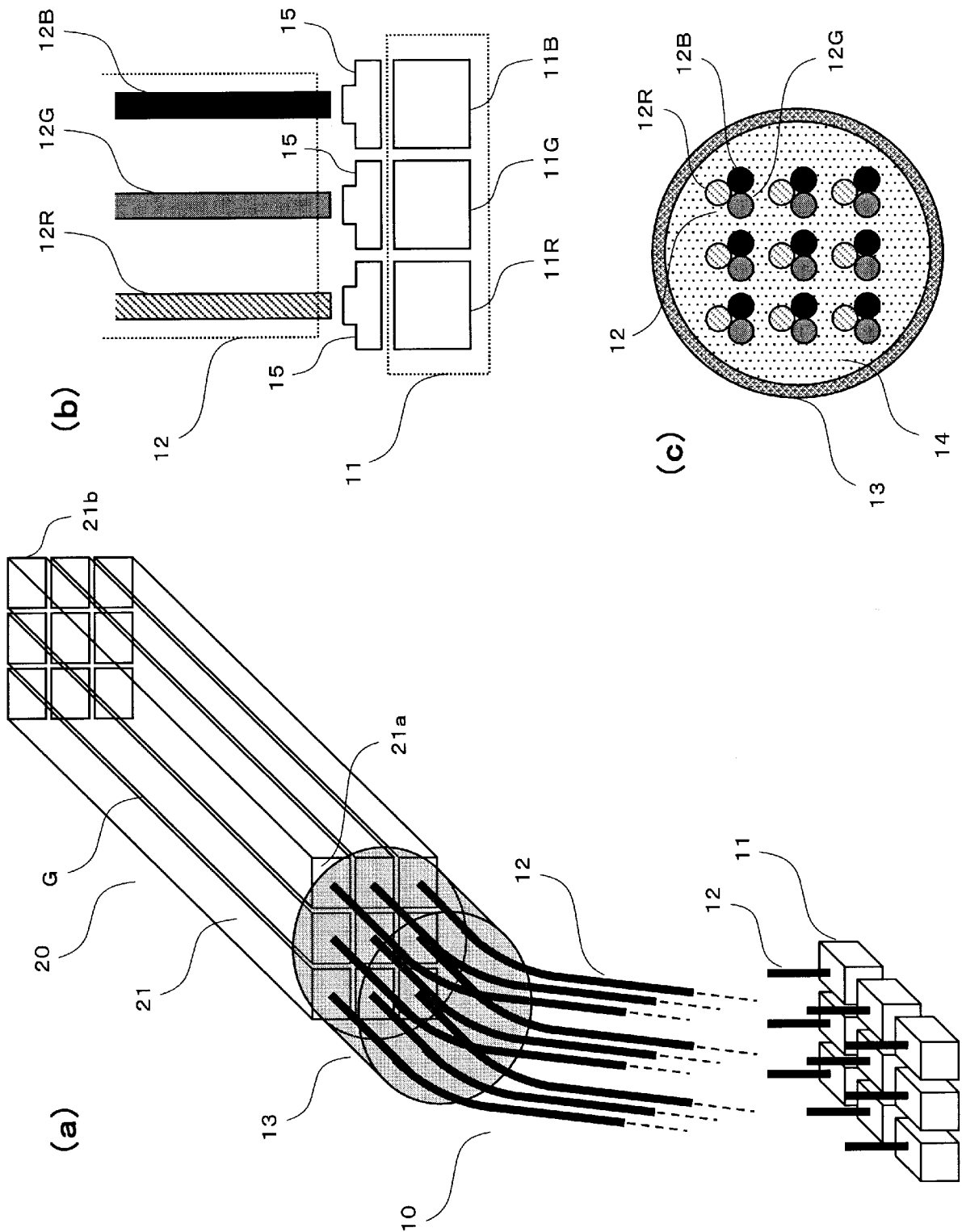
前記フライアイレンズを透過した光が入射され、前記複数の分割領域に対応して配された複数のコンデンサレンズと、を有する、

ことを特徴とする投写型映像表示装置。

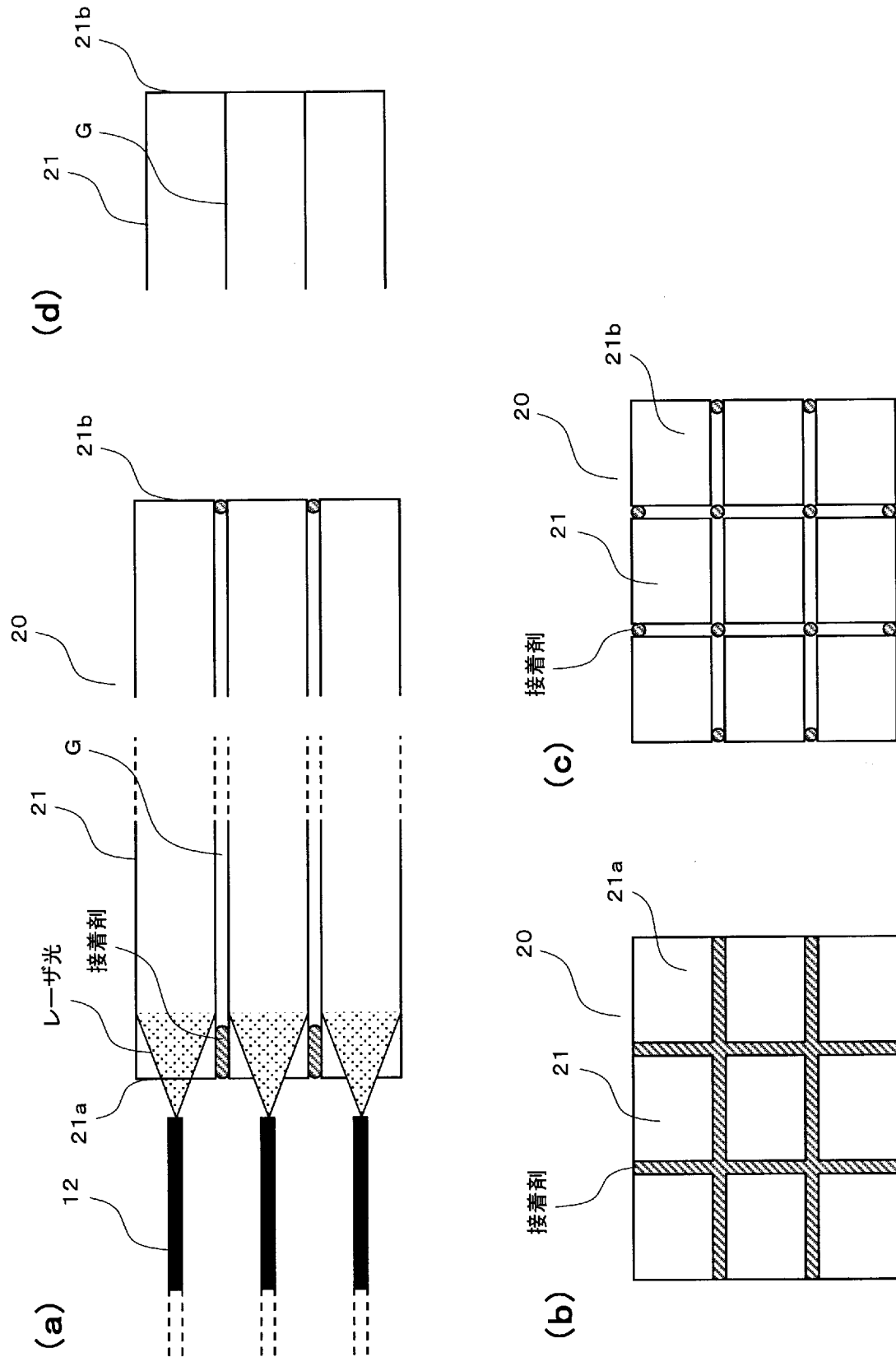
[図1]



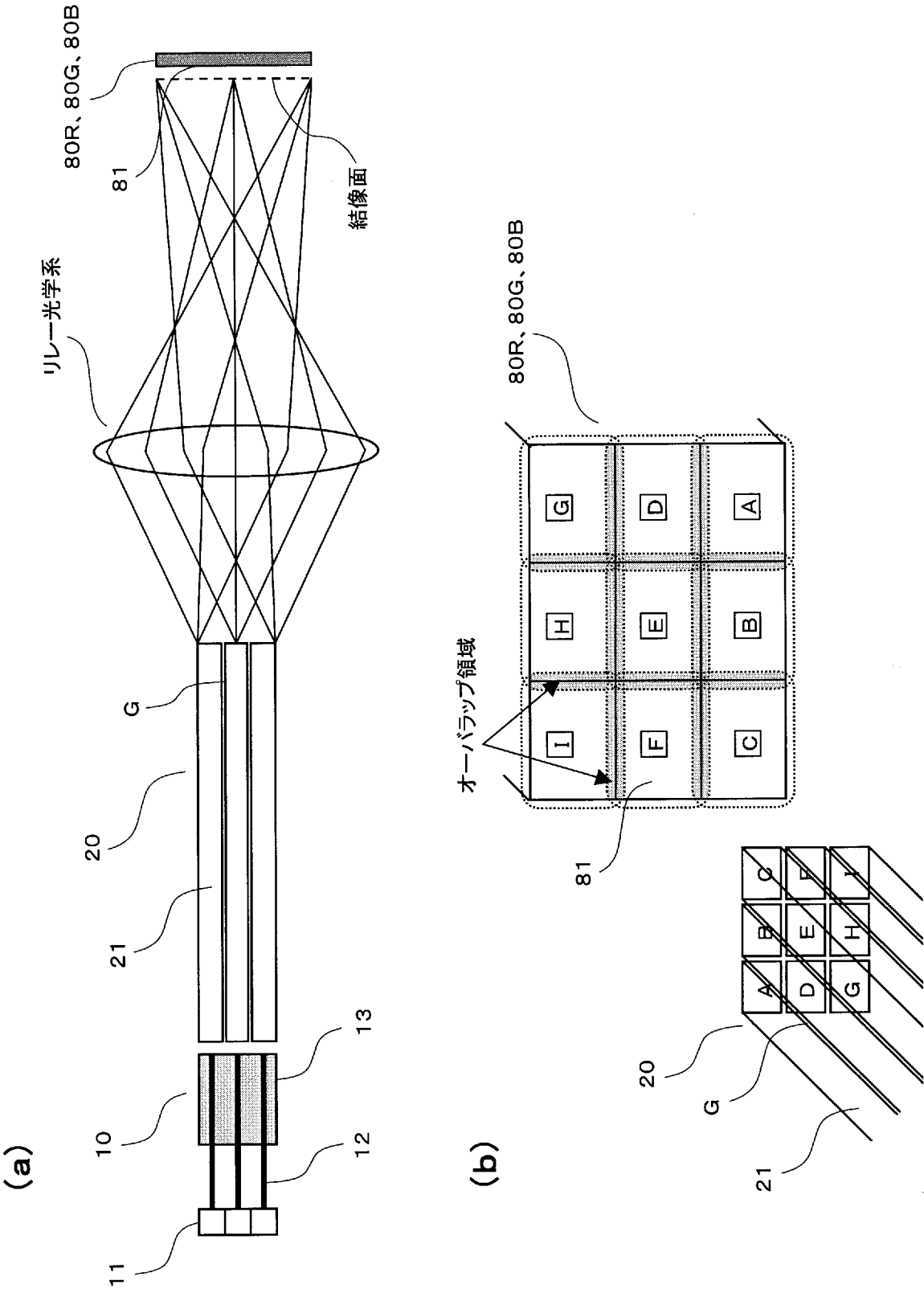
[図2]



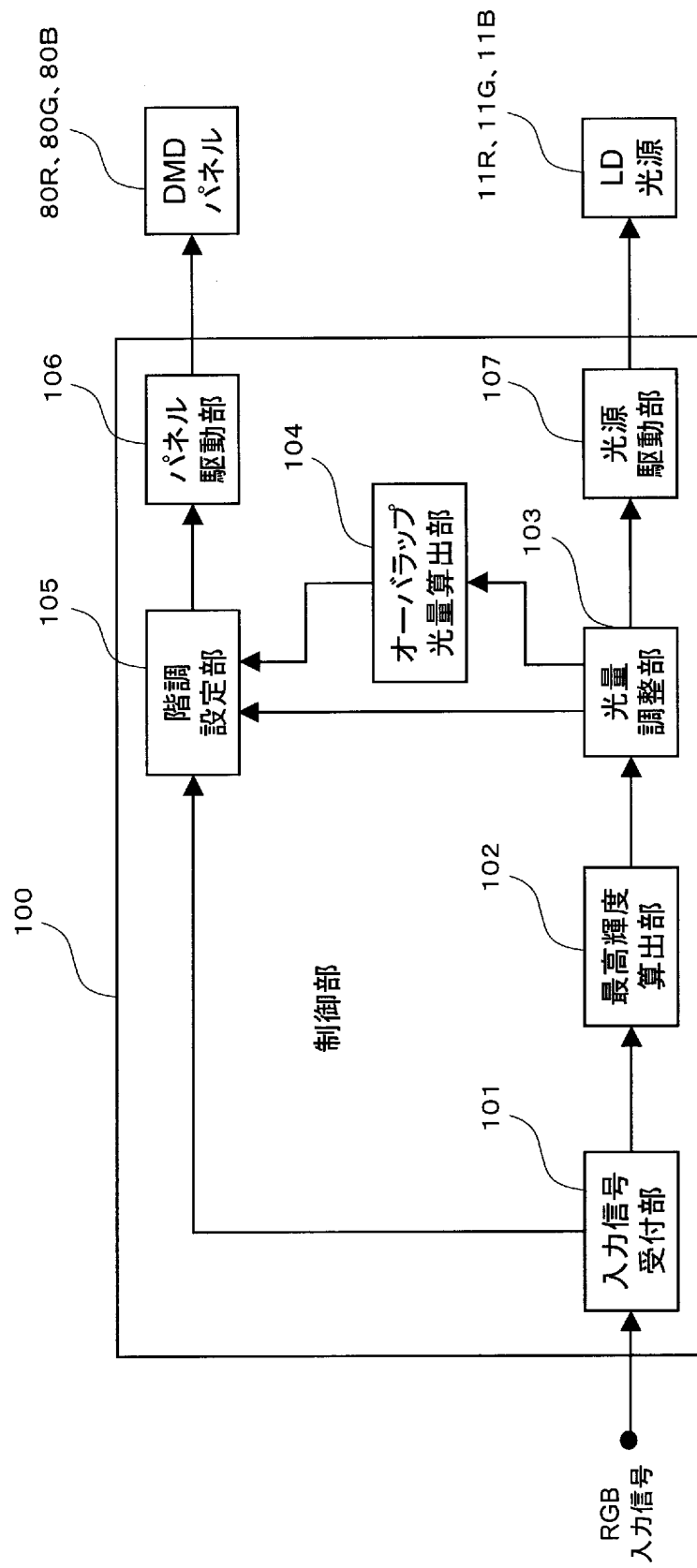
[図3]



[図4]

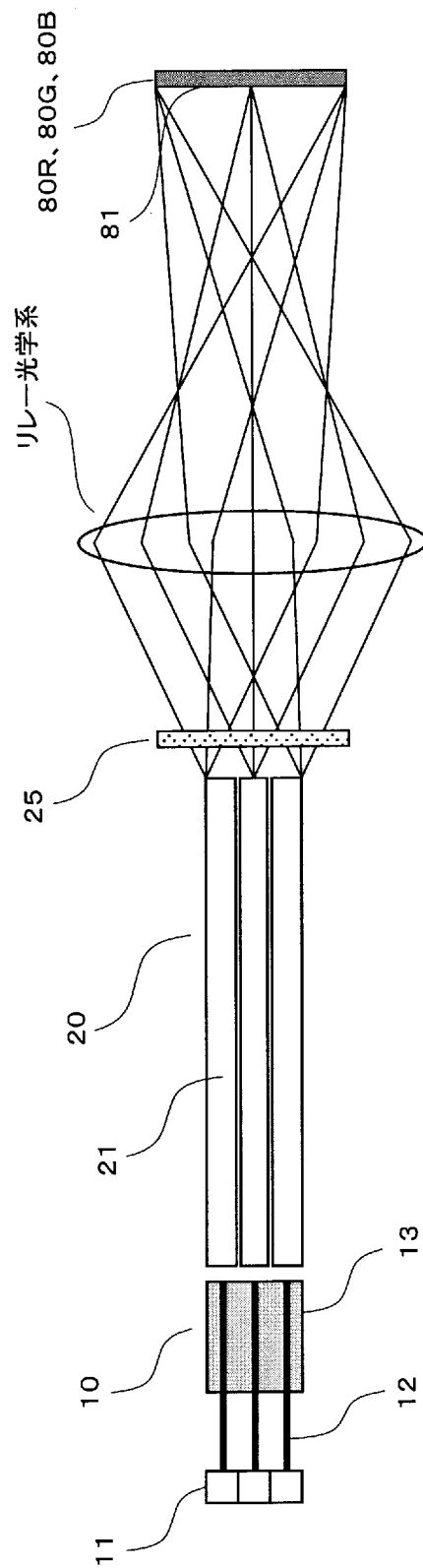


[図5]

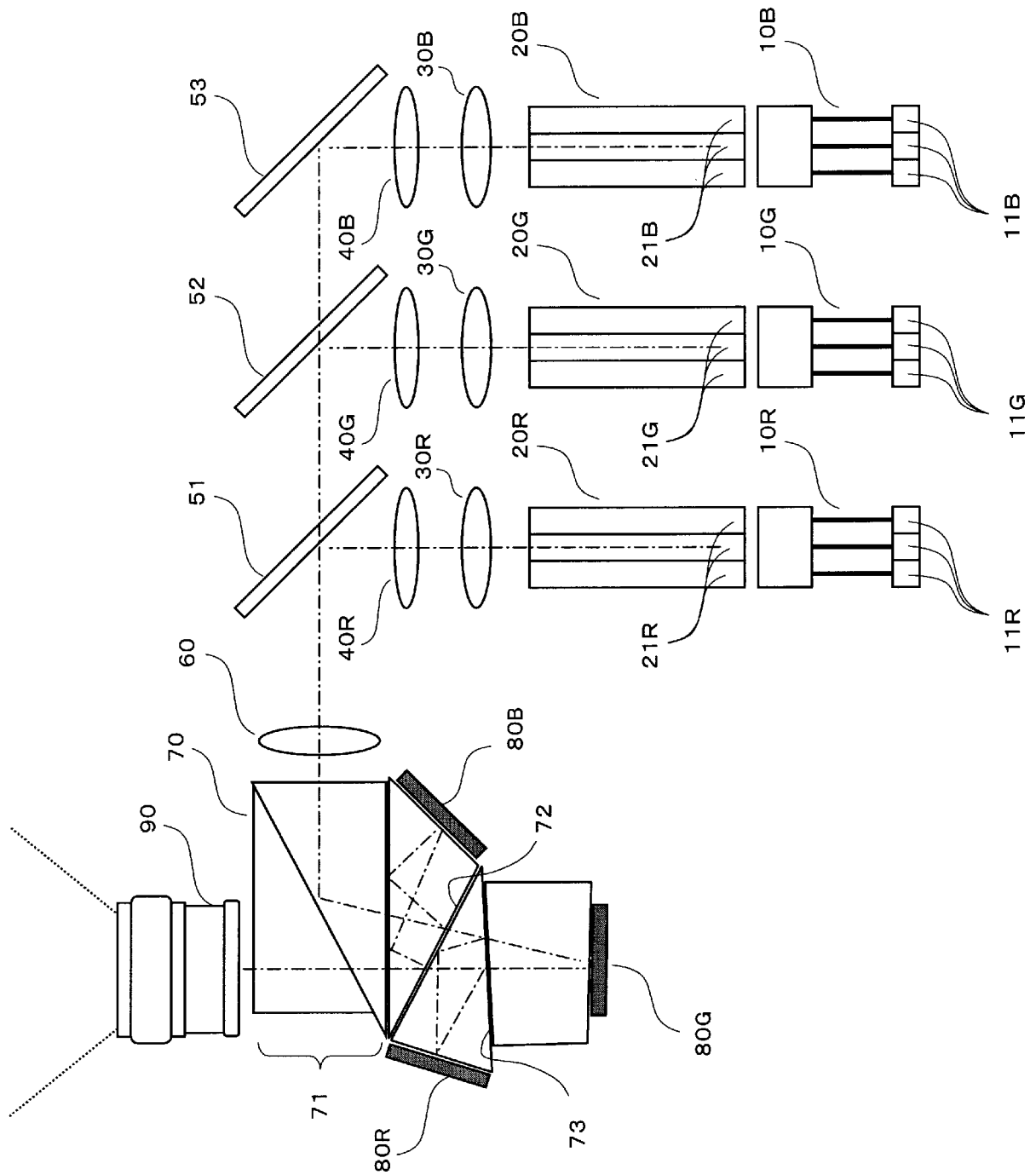




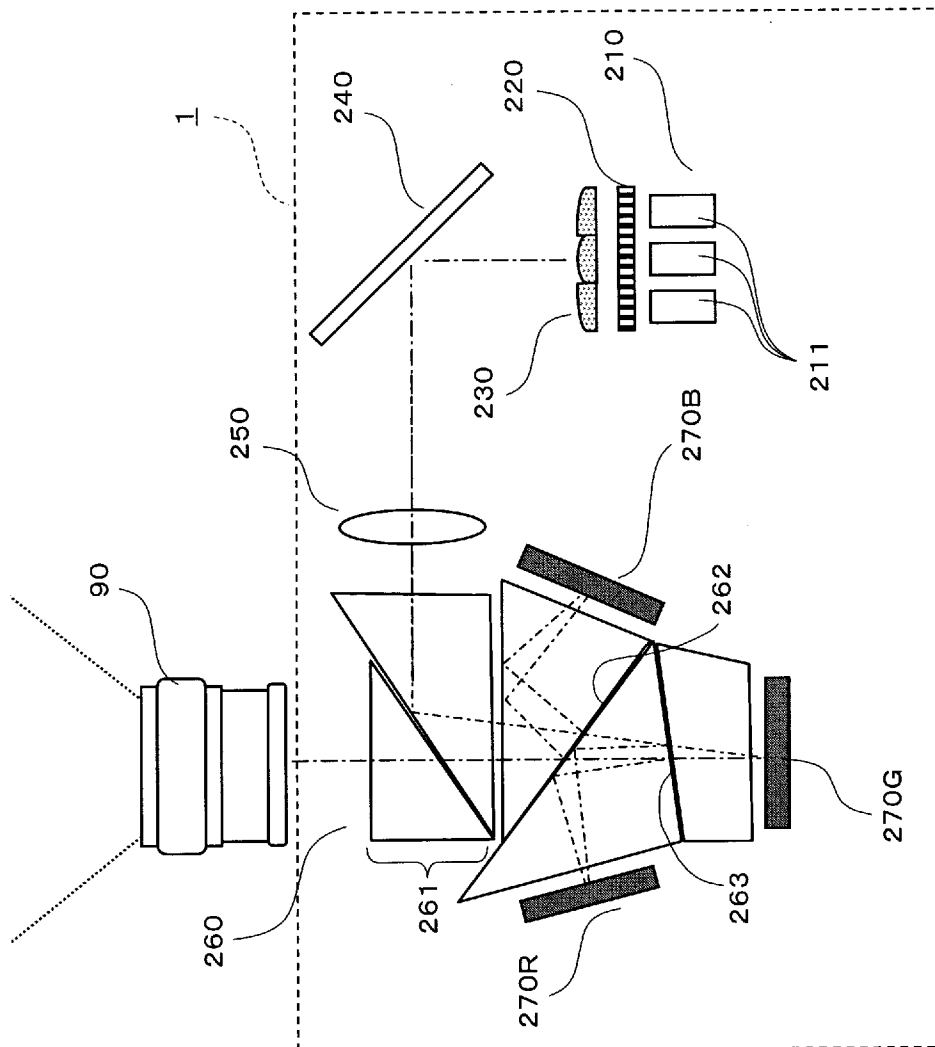
[図7]



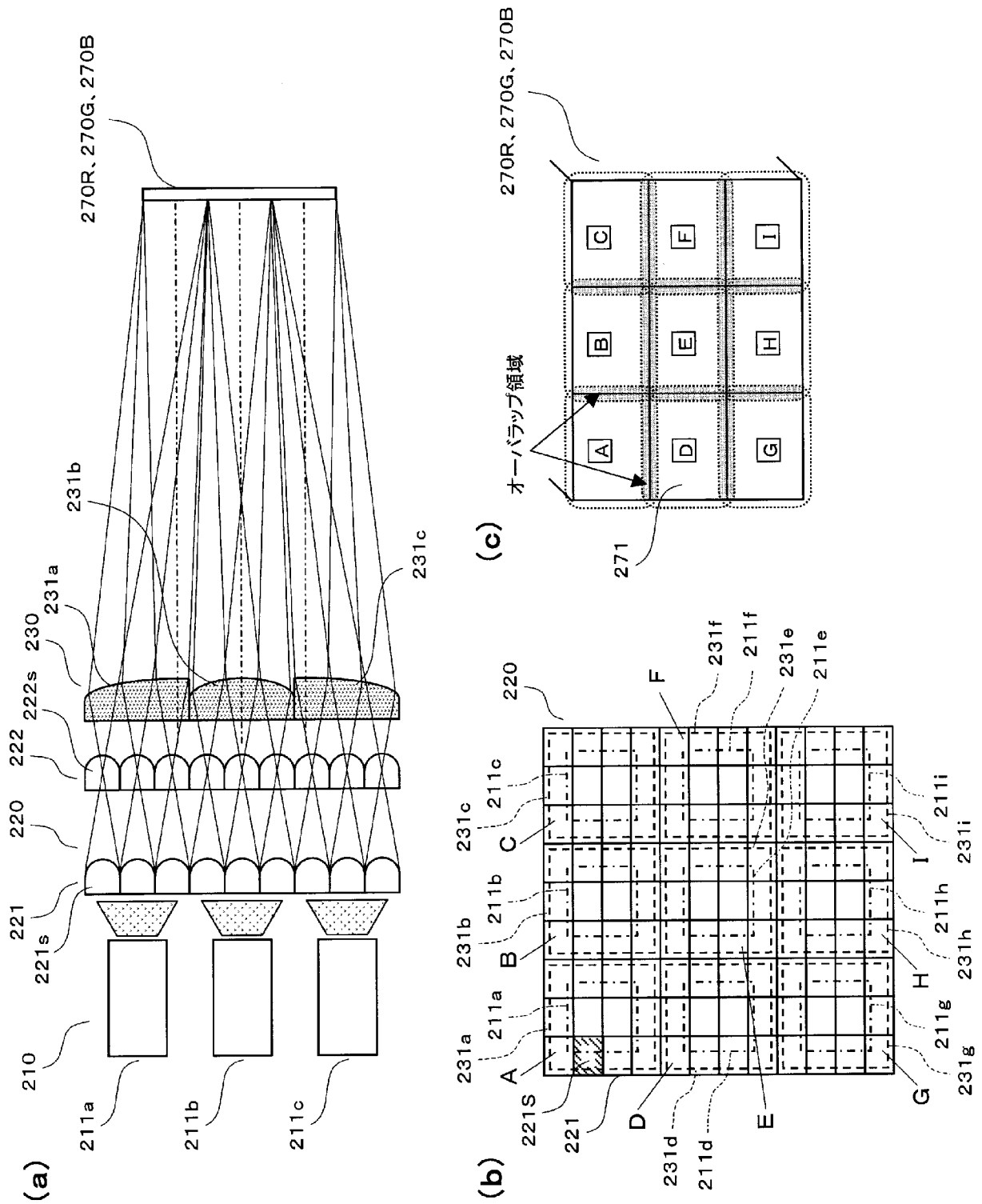
[図8]



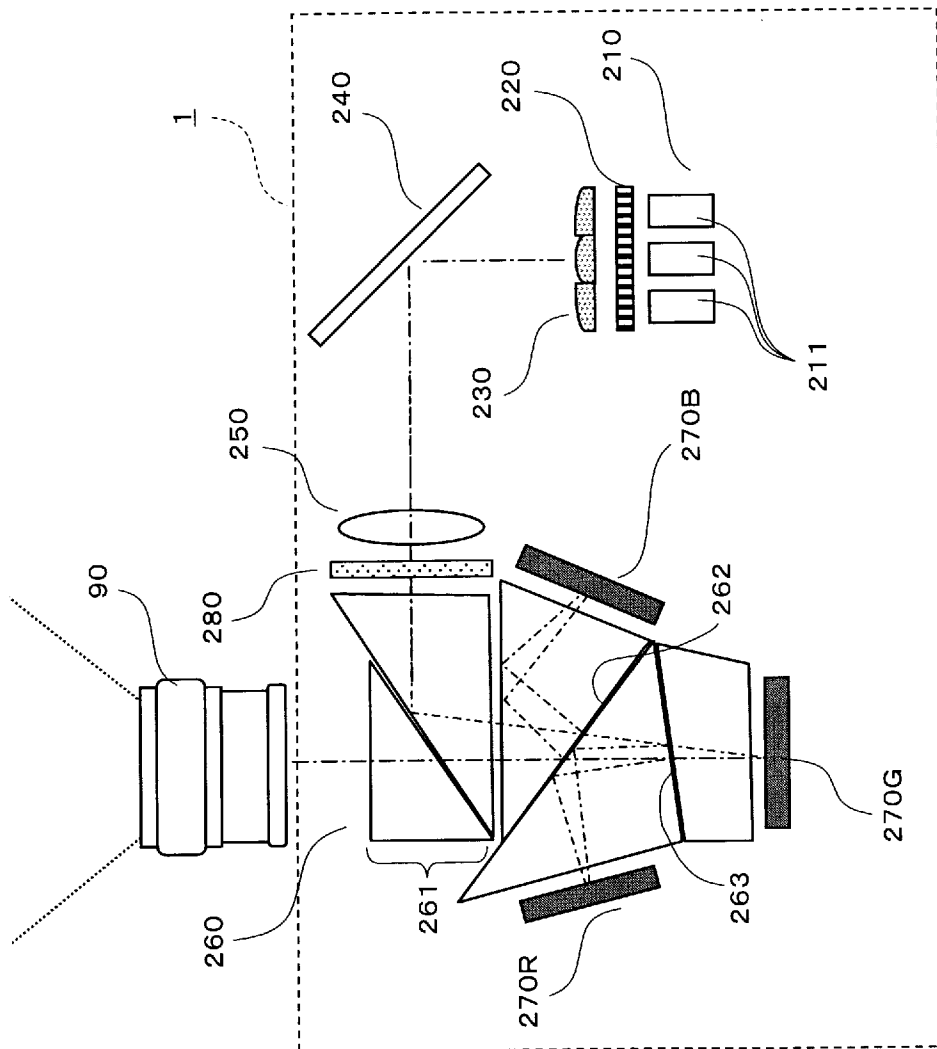
[図9]



[図10]



[図11]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/069795

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G03B21/14 (2006.01) i, G03B21/00 (2006.01) i

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)

G03B21/00-21/30

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 | 1996-2010 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2010 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2010 |

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 2005-156785 A (Sanyo Electric Co., Ltd.),<br>16 June 2005 (16.06.2005),<br>paragraphs [0027], [0034], [0035], [0039] to<br>[0042], [0045] to [0048]; fig. 2, 3<br>(Family: none) | 1-10                  |
| Y         | JP 2006-285042 A (Yamaha Corp.),<br>19 October 2006 (19.10.2006),<br>paragraphs [0007], [0008], [0016] to [0018];<br>fig. 6 to 8<br>(Family: none)                                  | 1-10                  |
| Y         | JP 2008-065027 A (Seiko Epson Corp.),<br>21 March 2008 (21.03.2008),<br>paragraphs [0017] to [0020]; fig. 1 to 3<br>(Family: none)                                                  | 1-10                  |

☒ 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  
12 February, 2010 (12.02.10)

Date of mailing of the international search report  
23 February, 2010 (23.02.10)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/069795

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 2002-268001 A (Ricoh Co., Ltd.),<br>18 September 2002 (18.09.2002),<br>paragraphs [0030], [0049] to [0051]; fig. 1, 9<br>(Family: none)                                                                                        | 3, 4, 7               |
| Y         | WO 2004/059608 A1 (Sanyo Electric Co., Ltd.),<br>15 July 2004 (15.07.2004),<br>page 3, line 21 to page 4, line 25; fig. 1<br>& US 2006/0050245 A1 & EP 1577872 A1<br>& WO 2004/059608 A1 & KR 10-2005-0088218 A<br>& CN 1729502 A | 5-7, 10               |
| Y         | JP 2003-186110 A (NEC Viewtechnology, Ltd.),<br>03 July 2003 (03.07.2003),<br>paragraph [0013]; fig. 1<br>& US 2003/0133080 A1                                                                                                    | 6                     |

## A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G03B21/14(2006.01)i, G03B21/00(2006.01)i

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G03B21/00-21/30

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

|             |                     |
|-------------|---------------------|
| 日本国実用新案公報   | 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年 |
| 日本国公開実用新案公報 | 1 9 7 1 - 2 0 1 0 年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1 9 9 6 - 2 0 1 0 年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1 9 9 4 - 2 0 1 0 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<br>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<br>請求項の番号 |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Y               | JP 2005-156785 A（三洋電機株式会社）2005.06.16, 段落0027, 0034, 0035, 0039~0042, 0045~0048, 図2, 3（ファミリーなし） | 1~10           |
| Y               | JP 2006-285042 A（ヤマハ株式会社）2006.10.19, 段落0007, 0008, 0016~0018, 図6~8（ファミリーなし）                    | 1~10           |
| Y               | JP 2008-065027 A（セイコーエプソン株式会社）2008.03.21, 段落0017~0020, 図1~3（ファミリーなし）                           | 1~10           |

☒ 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

1 2 . 0 2 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

2 3 . 0 2 . 2 0 1 0

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）  
郵便番号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）

横井 巨人

2 I

9 7 1 4

電話番号 03-3581-1101 内線 3273

| C (続き) . 関連すると認められる文献 |                                                                                                                                                                      |                |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 引用文献の<br>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<br>請求項の番号 |
| Y                     | JP 2002-268001 A (株式会社リコー) 2002.09.18, 段落0030,<br>0049～0051, 図1, 9 (ファミリーなし)                                                                                         | 3, 4, 7        |
| Y                     | WO 2004/059608 A1 (三洋電機株式会社) 2004.07.15,<br>第3頁第21行～第4頁第25行, 図1 & US 2006/0050245 A1<br>& EP 1577872 A1 & WO 2004/059608 A1 & KR 10-2005-0088218 A<br>& CN 1729502 A | 5～7, 10        |
| Y                     | JP 2003-186110 A (NECビューテクノロジー株式会社)<br>2003.07.03, 段落0013, 図1 & US 2003/0133080 A1                                                                                   | 6              |