

(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
2003年10月2日 (02.10.2003)

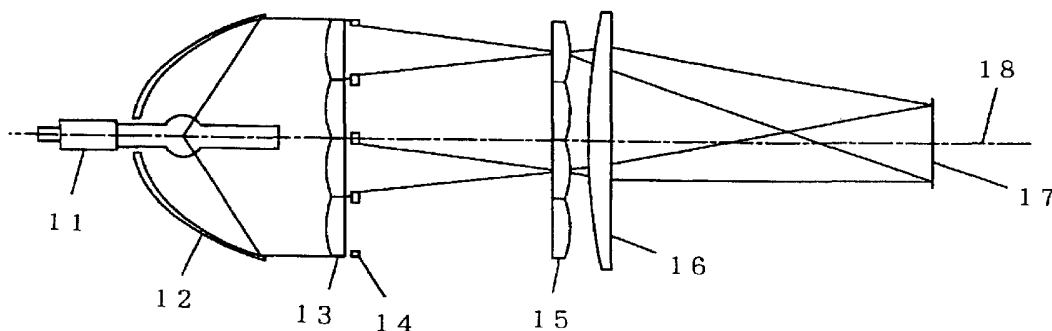
PCT

(10) 国際公開番号
WO 03/081321 A1

- (51) 国際特許分類: **G02B 27/18** 寝屋川市 成田南町 1 0-2 2 Osaka (JP). 田淵 敏彰 (TABUCHI, Toshiaki) [JP/JP]; 〒704-8117 岡山県 岡山市 西大寺南 2 丁目 1 3-1 5 Okayama (JP). 吉川 貴正 (YOSHIKAWA, Takamasa) [JP/JP]; 〒565-0805 大阪府 吹田市 清水 4-7-7 0 6 Osaka (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP03/03496
- (22) 国際出願日: 2003年3月24日 (24.03.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語 (74) 代理人: 松田 正道 (MATSUDA, Masamichi); 〒532-0003 大阪府 大阪市 淀川区 宮原 5 丁目 1 番 3 号 新大阪生島ビル Osaka (JP).
- (26) 国際公開の言語: 日本語 (81) 指定国 (国内): CA, CN, US.
- (30) 優先権データ: 特願2002-085256 2002年3月26日 (26.03.2002) JP (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒571-8501 大阪府 門真市 大字門真1006番地 Osaka (JP). 添付公開書類:
— 国際調査報告書
- (72) 発明者; および 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。
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 島岡 優策 (SHIMAOKA, Yuusaku) [JP/JP]; 〒572-0003 大阪府

(54) Title: LIGHTING EQUIPMENT AND PROJECTION DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 照明装置および投写型表示装置



(57) Abstract: Lighting equipment using lens arrays and capable of eliminating such a trouble that the peripheral parts of an illuminating area become extremely dark, comprising a light generating means (11), a condensing means (12) for condensing outgoing light from the light generation means (11), a first lens array (13) formed by arranging a plurality of first lenses for letting in outgoing light flux from the condensing means (12), a lattice-shaped aperture diaphragm (14) disposed at a position in correspondence with the lens boundary lines of the first lens array (13), and a second lens array (15) formed by arranging a plurality of second lenses for letting in outgoing light from the lattice-shaped aperture diaphragm (14).

(57) 要約: レンズアレイを用いた照明装置において、照明領域周辺部が極端に暗くなるといった不具合の無い照明が可能な照明装置を提供する。光発生手段11と、光発生手段11から出射する光を集光する集光手段12と、集光手段12から出射された光束が入射する複数の第1レンズを配列してなる第1のレンズアレイ13と、前記第1のレンズアレイ13のレンズ境界線に対応した位置に配置された格子状開口絞り14と、格子状開口絞り14から出射された光が入射する複数の第2レンズを配列してなる第2のレンズアレイ15とを備えている。



WO 03/081321 A1

明 細 書

照明装置および投写型表示装置

技術分野

本発明は、光発生手段や集光手段等を用いた照明装置、および、当該照明装置と、光変調素子、投写レンズとを用いて大画面映像をスクリーン上に投影する投写型表示装置に関するものである。

背景技術

近年、大画面表示が可能な投写型の映像機器として、各種の光変調素子を用いた投写型表示装置（プロジェクター）が注目されている。

これらの投写型表示装置は、光発生手段である光源から放射された光により、透過型、反射型の液晶パネルや、アレイ状に配置された微小ミラーによって反射方向を変化できるDMD（デジタルマイクロミラーデバイス）などによって光変調が行える光変調素子を照明し、外部から供給される映像信号に応じた光学像を光変調素子上に形成し、光変調素子により変調された照明光である光学像を投写レンズによってスクリーン上に拡大投影するものである。

この投影された大画面の重要な光学的特性として、明るさと、その表示画面内の明るさ均一性があげられる。明るさについては、光源から発生された光を効率よく光変調素子へ集光することが重要である。

また、表示領域内の明るさ均一性については、ランプから発生された光を、中央部と周辺部で明るさむらの少ない光束として、光変調素子に照明することが重要である。つまり、照明装置の高効率化、照明光束の

明るさ均一化が求められている。

図 10 に、従来の均一照明が可能な照明装置と、光変調素子としての透過型液晶パネル 31 と投写レンズ 32 を用いた投写型表示装置を示す。光発生手段であるランプ 11 から出射された光は、集光手段である凹面鏡で集光され、凹面鏡の開口から出射される。

凹面鏡から出射された光束は、光束の中央付近と周辺部での輝度差が大きい明るさむらのある光束である。そこで、光束内の輝度均一化を図るため、まず複数の第 1 レンズを 2 次元状に配置した第 1 のレンズアレイ 13 で部分光束に分割する。

各部分光束は、第 1 のレンズアレイ 13 内の個々のレンズに対応する第 2 レンズをもつ第 2 のレンズアレイ 15 によって、第 1 のレンズアレイ 13 内の各レンズ開口と相似形で結像し、透過型液晶パネル 31 上に重畳される。

これにより、第 1 のレンズアレイ 13 に入射する時点では明るさむらのある光束が、様々な輝度分布をもつ各部分光束として重畳されることによって、透過型液晶パネル 31 上の均一照明を実現させている。

さらに、均一に照射された光は、透過型液晶パネル 31 によって変調され、投写レンズ 32 を介してスクリーン 33 上に映し出されるという構成である。

従来例の課題を示す。均一照明を可能にするレンズアレイは、1 つ 1 つのレンズが隣り合う構造であり、各レンズ境界部に谷間が生じる。

また、1 つ 1 つのレンズの曲率中心位置を各開口中心位置から偏芯させた場合には、各レンズ境界部に段差が生じる。このような谷間や段差部分には、レンズアレイを成形した場合、設計形状から大きく異なる領域（面だれ）が形成されやすい。

境界部に面だれ部分をもつレンズアレイを第 1 のレンズアレイ 13 と

して用いた場合、各レンズ開口の周辺部分が面だれ部分の影響によって、設計通りのレンズ面形状で伝搬されるべき位置に光が伝搬されないの
で、照明領域の周辺部が極端に暗くなったり、その他の照明領域と色が異なっていたり、明るさが不均一であったりといった不具合が生じる。

そのため、照明領域周辺部にこれらの不具合が生じる照明装置によって、光変調素子である透過型液晶パネル 3 1 上に照明する場合、スクリーン 3 3 上の画面周辺部分に不具合が現れないようにするには、上記不具合のある照明領域周辺部分を透過型液晶パネル 3 1 の有効表示領域内に入り込ませないようにする必要がある。

そこで、このような場合は、従来から透過型液晶パネル 3 1 上への照明領域を有効表示領域より一辺の長さで 1. 1 ~ 1. 2 倍程度も大きく照明するといった手法が用いられている。

このとき、有効表示領域より外側に照明光が入射するため、透過型液晶パネル 3 1 自身の光吸収によって熱が発生し、正常な動作が保証されている温度を越えてしまうといった問題がある。

また、透過型液晶パネル 3 1 を冷却する装置を用いている場合では、冷却能力が高い冷却装置が必要になるという問題がある。

また、近年、投写型表示装置の高輝度化がすすめられており、高消費電力ランプや、複数個のランプの使用が盛んになっている。しかしながら、高消費電力ランプや、複数個のランプの使用は、透過型液晶パネル 3 1 有効表示領域外への光量も増加し、透過型液晶パネル 3 1 の熱発生量を押さえる必要が発生する。

つまり、高い冷却能力を有する冷却装置による透過型液晶パネル 3 1 の冷却が必要になることや、冷却能力の低い冷却装置では、高消費電力ランプや、複数個のランプの使用が困難になるという問題がある。

また、透過型液晶パネル 3 1 のように光変調素子である表示デバイス

が透過型の場合、有効表示領域内のみが光変調部分であり、照明光を透過する。そのため、有効表示領域外の照明光は投写レンズ 3 2 側へは透過されず、投写レンズ 3 2 を介してスクリーン 3 3 側へ出射されるコントラストを低下させる不要な光とはならない。

しかしながら、反射型の液晶パネルや、微少ミラーを用いている DMD (デジタルマイクロミラーデバイス) などの反射を利用した光変調素子を表示デバイスとして用いた投写型表示装置の場合は、有効表示領域外の照明光が不要な光として投写レンズ 3 2 を介してスクリーン 3 3 側へ出射されるという問題がある。

発明の開示

本発明は、このような従来の投写型表示装置の課題を考慮し、熱発生量を少なく抑え、あるいは不要な光を発生させない照明装置、投写型表示装置を提供することを目的とする。

第 1 の本発明は、光発生手段 1 1 と、前記光発生手段 1 1 から出射する光を集光する集光手段 1 2 と、前記集光手段 1 2 から出射された光束が入射する、複数の第 1 レンズが配列された第 1 のレンズアレイ 1 3 と、前記第 1 のレンズアレイ 1 3 のレンズ境界線に対応した位置に配置された格子状開口絞り 1 4 と、前記格子状開口絞り 1 4 から出射された光が入射する複数の第 2 レンズが配列された第 2 のレンズアレイ 1 5 とを備えた照明装置である。

第 2 の本発明は、前記格子状開口絞りの格子幅が 0.1 ~ 5 mm である第 1 の本発明の照明装置である。

第 3 の本発明は、前記格子状開口絞りが金属である第 1 または第 2 の本発明の照明装置である。

第4の本発明は、前記格子状開口絞りがプラスチックである第1または第2の本発明の照明装置である。

第5の本発明は、第1の本発明にかかる前記照明装置と、
前記第2のレンズアレイから出射された光により照明される光変調素子と、

前記光変調素子上の光学像をスクリーン上に投影する投写レンズとを備えた投写型表示装置である。

第6の本発明は、前記格子状開口絞りの格子幅が0.1～5mmである第5の本発明の投写型表示装置である。

第7の本発明は、前記格子状開口絞りが金属である第5または第6の本発明の投写型表示装置である。

第8の本発明は、前記格子状開口絞りがプラスチックである第5または第6の本発明の投写型表示装置である。

第9の本発明は、光発生手段と、前記光発生手段から出射する光を集光する集光手段と、前記集光手段から出射された光束が入射する、複数の第1レンズが配列された、第1のレンズアレイと、前記第1のレンズアレイから出射された光が入射する複数の第2レンズが配列された第2のレンズアレイとを備え、

前記第1のレンズアレイのレンズ境界線に沿って、格子状ラインが形成されている照明装置である。

第10の本発明は、前記格子状ラインを設けている第1のレンズアレイの格子状ラインの格子幅が0.1～5mmである第9の本発明の照明装置である。

第11の本発明は、前記格子状ラインを設けている第1のレンズアレイの格子状ラインが黒色塗料で形成されていることを特徴とする第9または第10の本発明の照明装置である。

第 1 2 の本発明は、第 9 の本発明にかかる照明装置と、
前記第 2 のレンズアレイから出射された光により照明される光変調素子と、

前記光変調素子上の光学像をスクリーン上に投影する投写レンズとを備えた投写型表示装置である。

第 1 3 の本発明は、前記格子状ラインを設けている第 1 のレンズアレイの格子状ラインの格子幅が 0.1 ~ 5 mm である第 1 2 の本発明の投写型表示装置である。

第 1 4 の本発明は、前記格子状ラインを設けている第 1 のレンズアレイの格子状ラインが黒色塗料で形成されている第 1 2 または第 1 3 の本発明の投写型表示装置である。

図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の実施の形態 1 にかかる照明装置の概略構成の一例とその作用を説明する略断面図である。

図 2 は、格子状開口絞りの概略構成の一例を説明する略斜視図である。

図 3 は、格子状開口絞りの概略構成の一例を説明する略斜視図である。

図 4 は、本発明の実施の形態 1 にかかる照明装置の概略構成の一例とその作用を説明する略断面図である。

図 5 は、本発明の実施の形態 2 にかかる投写型表示装置の概略構成の一例とその作用を説明する略断面図である。

図 6 は、本発明の実施の形態 3 にかかる照明装置の概略構成とその作用を説明する略断面図である。

図 7 は、格子状ラインを設けた第 1 のレンズアレイの概略構成の一例を説明する略斜視図である。

図 8 は、格子状ラインを設けた第 1 のレンズアレイの概略構成の一例を説明する略斜視図である。

図 9 は、本発明の実施の形態 4 にかかる投写型表示装置の概略構成の一例とその作用を説明する略断面図である。

図 10 は、従来の投写型表示装置の概略構成とその作用を説明する略断面図である。

(符号の説明)

- 1 1 ランプ
- 1 2 放物面鏡
- 1 3 第 1 のレンズアレイ
- 1 4 格子状開口絞り
- 1 5 第 2 のレンズアレイ
- 1 6 レンズ
- 1 7 照明したい領域を持つ面
- 1 8 光軸
- 3 1 透過型液晶パネル
- 3 2 投写レンズ
- 3 3 スクリーン
- 4 1 格子状ラインを設けた第 1 のレンズアレイ
- 1 0 0 格子状ライン

発明を実施するための最良の形態

(実施の形態 1)

本発明の実施の形態 1 について、図面を参照しながら説明する。

図1に、本実施形態1にかかる照明装置の概略構成を示す。

光発生手段であるランプ11から放射された光は、集光手段である放物面鏡12によって集光される。この放物面鏡12から出射される光束は、実質上平行な光である。

この実質上平行な光は、複数の第1レンズを2次元状に配置した第1のレンズアレイ13に入射し、部分光束に分割される。

この部分光束の開口絞りとして、第1のレンズアレイ13の直後に第1のレンズアレイ13のレンズ境界線が存在する位置に対応する、すなわち、対向する位置に、格子状開口絞り14が配置されている。格子状開口絞り14は、第1のレンズアレイ13を通過した光を制限する絞りであり、光が直接入射してくるため、開口絞りは熱せられるため、アルミニウムやステンレスや鉄など熱伝導性の良い金属製が良いが、軽量で熱に強いプラスチックや、熱容量の大きなセラミックでもよい。

格子状開口絞り14の目的と形状について説明をする。従来技術で説明したように、均一照明を可能にするレンズアレイは、1つ1つのレンズが隣り合う構造であり、各レンズ境界部に谷間が生じる。また、1つ1つのレンズの曲率中心位置を各開口中心位置から偏芯させた場合には、各レンズ境界部に段差が生じる。

このため、レンズアレイを成形した場合、その境界部に設計形状から大きく異なる領域（面だれ）が形成されやすい。そのため、第1のレンズアレイ13が成形品である場合に、各第1レンズ境界部に形成される面だれ部分を通過する光は、到達すべき位置とは異なる位置に到達するので、拡大1レンズ境界部に対応する照明したい領域の周辺部分が極端に暗くなったり、その他の照明領域と色が異なっていたり、面内の明るさが不均一化したりといった不具合が、従来の装置では発生している。

そこで、図2に示す格子状開口絞り14は、第1レンズ境界部に形成

される面だれ部分を通過し、出射される光を遮光することが目的であるため、面だれ部分と同程度の格子幅が必要である。

よって、格子状開口絞り 1 4 の格子幅は、面だれ部分の幅がレンズ境界から片側 0. 1 mm ~ 2 mm 程度と考えられるので、バラツキを考慮して全幅 0. 1 ~ 5 mm 程度が適当である。なお、レンズアレイ内のレンズ一個の大きさは、大体、小さい物で 2. 5 mm 四方であり、大きい物で 2 0 ~ 2 5 mm 四方が殆どである。面だれ領域として片側 0. 1 ~ 2 mm とすると、両側が 0. 2 ~ 4 mm となる。その結果、格子幅を % で表現すると 0. 8 ~ 1 0 0 % となる。

また、各第 1 レンズ境界部に形成される面だれ部分も一定でないことから、図 3 に示すように、格子状開口絞り 1 4 の格子幅が各第 1 レンズ境界に対して一定の幅の形状でなくても良い。

実質上平行な光が入射し、第 1 のレンズアレイ 1 3 から出射された部分光束がスポットを形成する位置の近傍に複数の第 2 レンズを 2 次元状に配置した第 2 のレンズアレイ 1 5 を配置している。この第 2 のレンズアレイ 1 5 によって、各第 1 レンズから出射された部分光束を、照明したい領域上に、各第 1 レンズに対応する格子状開口絞り 1 4 によって決定される開口形とほぼ相似形で照明することができる。

また、格子状開口絞り 1 4 の各開口形と相似形の照明領域を照明したい領域に重畳させるため、レンズ 1 6 を第 2 のレンズアレイ 1 5 後方に配置させている。

しかし、このレンズ 1 6 が無く、第 2 のレンズアレイ 1 5 内の各第 2 レンズの曲率中心を各開口中心から偏芯させることによっても同様に照明したい領域に部分光束を重畳させることができる。

図 1 のように、第 1 のレンズアレイ 1 3 とは別に格子状開口絞り 1 4 を設ける構成では、格子状開口絞り 1 4 で遮光された光によって、格子

状開口絞り 1 4 の温度は上昇するが、第 1 のレンズアレイ 1 3 とは別の部材で作製されているため、熱伝導による第 1 のレンズアレイ 1 3 が高温になり過ぎることが無い。

そのため、ランプ 1 1 の点灯、消灯時に起きる第 1 のレンズアレイ 1 3 の熱膨張および熱収縮によってレンズにひびが入ることや劣化することが少なくなるという効果が得られる。

以上のように、本実施の形態 1 によれば、照明したい領域に対して明るさが均一な照明を行う場合、照明領域周辺部が極端に暗くなったり、その他の照明領域と色が異なっていたり、明るさが不均一であったりといった不具合の無い照明が可能となる。

なお、ランプ 1 1 は、ガラス管内でのアーク放電によって発光体が形成される超高圧水銀ランプやキセノンランプ、メタルハライドランプ、さらにハロゲンランプ等のランプを用いることができる。

なお、図 1 では、格子状開口絞り 1 4 を第 1 のレンズアレイ 1 3 の出射面側近傍に配置しているが、図 4 のように、第 1 のレンズアレイ 1 3 の入射面側近傍に配置する構成でも良い。

なお、図 1 では、第 1 のレンズアレイ 1 3 を形成する第 1 レンズの各開口形状は矩形形状であるが、照明したい領域とほぼ同様の形状であればよく、矩形形状以外の開口形状でも良い。

なお、図 1 では、集光手段として、放物面鏡 1 2 を図示したが、楕円面鏡や、その他 2 次曲面の凹面鏡であっても良い。

なお、図 1 では、一つのランプ 1 1 から放射された光を、一つの放物面鏡 1 2 で集光し、実質上平行な光として利用することを述べたが、1 つ以上のランプと各ランプを集光するための 1 つ以上の凹面鏡を用い、ミラー及びレンズ手段を用いて実質上平行な光を形成する構成であっても良い。

なお、図1では、第1のレンズアレイ13と、第2のレンズアレイ15は各レンズの開口が同形状であり、各開口中心に曲率中心がほぼ一致している形状を図示しているが、第2のレンズアレイ15は第1のレンズアレイ13と同形状である必要はなく、各開口中心に曲率中心が一致していない偏芯されたレンズを複数個使用したレンズアレイでもよい。

また第1のレンズアレイ13と、第2のレンズアレイ15を形成する複数のレンズについても同じ数ではなく、第2のレンズアレイ15を形成するレンズの数が、第1のレンズアレイ13を形成するレンズの数より同等以上であればよい。

なお、図示していないが、光の入射角によって光学性能に差が生じやすいUV-IRカットフィルター13や、色調整フィルターは、光の入射角が実質上垂直となる第1のレンズアレイ13の直前に、必要に応じて配置してもよい。

(実施の形態2)

本発明の実施の形態2について、図面を参照しながら説明する。

図5に、本実施の形態2にかかる投写型表示装置の概略構成を示す。

図5に示した照明装置部分については、実施の形態1で示した内容と同等であるので説明を省略する。

照明装置により、明るさが均一に照明される位置近傍に配置された光変調素子である透過型液晶パネル31と、外部から供給される映像信号に応じた光学像を光変調素子上に形成し、光変調素子により変調された照明光である光学像を投写レンズ32によってスクリーン33上に拡大投影できる投射型表示装置を得ることができる。

実施の形態1の照明装置によって透過型液晶パネル31を照明する場合において、成形された第1のレンズアレイ13の第1レンズ境界部に形成されやすい面だれ部分を通過し、照明したい領域周辺部分が極端に

暗くなったり、その他の照明領域と色が異なっていたり、明るさが不均一になるといった不具合がほぼ無くなる。

以上のように、本実施の形態 2 によれば、照明したい領域に対して明るさが均一な照明を行う場合、照明領域周辺部が極端に暗くなったり、その他の照明領域と色が異なっていたり、明るさが不均一であったりといった不具合の無い照明が可能となる。

これにより、従来必要であった透過型液晶パネル 3 1 上への照明領域は有効表示領域よりかなり大きくするといった手法を用いる必要が無く、透過型液晶パネル 3 1 の有効表示領域に対して照明範囲をあまり大きくしなくて良くなる。この結果、光変調を行う有効表示領域より外側に入射した照明光による透過型液晶パネル 3 1 自身の熱発生量を最小限にすることができる。

さらに、近年の投写型表示装置における高輝度化がすすめられている現状では、高消費電力ランプや、複数のランプの使用によって、透過型液晶パネル 3 1 有効表示領域外への光量も増加傾向にあるが、透過型液晶パネル 3 1 の熱発生量をできるだけ少なく押さえるため、動作保証温度内まで冷却できる装置を追加しなくてもよい、または、できるだけ小さな冷却装置でもよくなる。これより、コストを少なく、セットサイズを小さくすることにも貢献できるといえる。

さらに、光変調素子が透過型液晶パネル 3 1 ではなく、反射型の液晶パネルや、微少ミラーを用いている DMD (デジタルマイクロミラーデバイス) などの反射を利用した光変調素子を表示デバイスとして用いた投写型表示装置の場合では、有効表示領域外の照明光ができるだけ少なくなることから、投写レンズ 3 2 を介してスクリーン 3 3 側へ出射される不要な光が減少しコントラストを高めることができるといえる。

なお、図 5 では、格子状開口絞り 1 4 を第 1 のレンズアレイ 1 3 の出

射面側近傍に配置しているが、第1のレンズアレイ13の入射面側近傍に配置する構成でも良い。

さらに、図5では、第2のレンズアレイ15から出射される光を略平行な光に変換する光学手段として一つのレンズを図示したが、複数のレンズを組み合わせたものであってもよい。

なお、図5では、一つのランプ11から放射された光を、一つの放物面鏡12で集光し、実質上平行な光として利用することを述べたが、1つ以上のランプと各ランプを集光するための1つ以上の凹面鏡を用い、ミラー及びレンズ手段を用いて実質上平行な光を形成する構成であっても良い。

なお、図5では、第1のレンズアレイ13と、第2のレンズアレイ15は各レンズの開口が同形状であり、各開口中心に曲率中心がほぼ一致している形状を図示しているが、第2のレンズアレイ15は第1のレンズアレイ13と同形状である必要はなく、各開口中心に曲率中心が一致していない偏芯されたレンズを複数個使用したレンズアレイでもよい。

また第1のレンズアレイ13と、第2のレンズアレイ15を形成する複数のレンズについても同じ数ではなく、第2のレンズアレイ15を形成するレンズの数が、第1のレンズアレイ13を形成するレンズの数より同等以上であればよい。

なお、上記の投写型表示装置が備える透過型液晶パネル31として、その他の透過型ライトバルブ、反射型ライトバルブ、アレイ状に配置された微小ミラーによって反射方向を変化できるミラーパネルまたは光書き込みによる光変調が行えるなど光変調が可能な構造を複数個有する画素構造をもつ光変調素子を用いることができる。

さらに、図5では、光変調素子として透過型液晶パネル31を1つだけ備えた構成を例示したが、複数の光変調素子を備えた構成であって

もよい。

さらに、図示していないが、色分解および色合成を行うことができるプリズムやフィルター、ミラー等を用いた構成であってもよい。

なお、図示していないが、光の入射角によって光学性能に差が生じやすいUV-IRカットフィルター13や、色調整フィルターは、光の入射角が実質上垂直となる第1のレンズアレイ13の直前に、必要に応じて配置してもよい。

(実施の形態3)

本発明の実施の形態3について、図面を参照しながら説明する。

図6に、本実施形態3にかかる照明装置の概略構成を示す。

図6に示した光発生手段であるランプ11部分、および集光手段である凹面鏡部分、および凹面鏡から第1のレンズアレイ41に入射するまでのミラーおよびレンズなどの光学手段、および第2のレンズアレイ15については、実施の形態1で示した内容と同等であるので説明を省略する。

本実施の形態3における複数の第1レンズが2次元的に配列されている第1のレンズアレイ41は、図7に示すように、第1レンズのレンズ境界線に沿った格子状ライン100を出射面側に設けている。これにより、第1のレンズアレイ41内のレンズ境界部に形成される面だれ部分を通過し、出射される光を遮光することができる。

レンズ境界部に沿った格子状ライン100の格子幅は、面だれ部分と同程度の格子幅が必要である。よって、格子状ライン100の格子幅は、面だれ部分の幅がレンズ境界から片側0.1mm~2mm程度と考えられるので、バラツキを考慮して全幅0.1~5mm程度が適当である。

また、各第1レンズ境界部に形成される面だれ部分も一定でないことから、図8に示すように、格子状ライン100の格子幅が各第1レンズ

境界に対して一定の幅の形状でなくても良い。

また、第1のレンズアレイ41に設けられた格子状ライン100は、黒色の塗料で形成されたもので良いが、黒色塗料以外でも光の透過率が周囲のレンズ材料と比較して極端に低いものを使用してもよい。

図7のように、格子状ライン100を設けた第1のレンズアレイ41では、前述した実施の形態1の第1のレンズアレイ13とは別に格子状開口絞り14を設ける構成ではないので、第1のレンズアレイ13と格子状開口絞り14の位置調整が必要でなくなることで、および部品点数が一つ減りコストが低くなるという効果が得られる。

さらに、第1のレンズアレイ13上に格子状のライン100を設ける場合、格子状開口絞り14を機械加工または、型成形で作成する場合と比較して、格子幅が細い形状や、開口の角がほぼ曲率のない形状について容易であるという利点がある。

以上のように、本実施の形態3によれば、照明したい領域に対して明るさが均一な照明を行う場合、照明領域周辺部が極端に暗くなったり、その他の照明領域と色が異なっていたり、明るさが不均一であったりといった不具合の無い照明が可能となる。

なお、図6では、格子状ライン100を設けた第1のレンズアレイ41の格子状ラインは出射面側に設けているが、第1のレンズアレイ41の入射面側に設ける構成でも良い。

なお、図6では、格子状ライン100を設けた第1のレンズアレイ41を形成する第1レンズの各開口形状は矩形形状であるが、照明したい領域とほぼ同様の形状であればよく、矩形形状以外の開口形状でも良い。

なお、図6では、一つのランプ11から放射された光を、一つの放物面鏡12で集光し、実質上平行な光として利用することを述べたが、1つ以上のランプと各ランプを集光するための1つ以上の凹面鏡を用い、

ミラー及びレンズ手段を用いて実質上平行な光を形成する構成であっても良い。

なお、図6では、格子状ライン100を設けた第1のレンズアレイ41と、第2のレンズアレイ15は各レンズの開口が同形状であり、各開口中心に曲率中心がほぼ一致している形状を図示しているが、第2のレンズアレイ15は格子状ライン100を設けた第1のレンズアレイ41と同形状である必要はなく、各開口中心に曲率中心が一致していない偏芯されたレンズを複数個使用したレンズアレイでもよい。

また、第1のレンズアレイ13と、第2のレンズアレイ15を形成する複数のレンズについても同じ数ではなく、第2のレンズアレイ15を形成するレンズの数が、格子状ライン100を設けた第1のレンズアレイ41を形成するレンズの数より同等以上であればよい。

なお、図示していないが、光の入射角によって光学性能に差が生じやすいUV-IRカットフィルター13や、色調整フィルターは、光の入射角が実質上垂直となる第1のレンズアレイ13の直前に、必要に応じて配置してもよい。

(実施の形態4)

本発明の実施の形態4について、図面を参照しながら説明する。

図9に、本実施形態4にかかる投写型表示装置の概略構成を示す。

図9に示した照明装置部分については、実施の形態3で示した内容と同等であるので説明を省略する。

照明装置により、明るさが均一に照明される位置近傍に配置された光変調素子である透過型液晶パネル31と、外部から供給される映像信号に応じた光学像を光変調素子上に形成し、光変調素子により変調された照明光である光学像を投写レンズ32によってスクリーン33上に拡大投影できる投射型表示装置を得ることができる。

実施の形態 3 の照明装置によって透過型液晶パネル 3 1 を照明する場合において、成形された第 1 のレンズアレイ 4 1 の第 1 レンズ境界部に形成されやすい面だれ部分を通過し、照明したい領域周辺部分が極端に暗くなったり、その他の照明領域と色が異なっていたり、明るさが不均一になるといった不具合がほぼ無くなる。

以上のように、本実施の形態 4 によれば、照明したい領域に対して明るさが均一な照明を行う場合、照明領域周辺部が極端に暗くなったり、その他の照明領域と色が異なっていたり、明るさが不均一であったりといった不具合の無い照明が可能となる。

これにより、従来必要であった透過型液晶パネル 3 1 上への照明領域は有効表示領域よりかなり大きくするといった手法を用いる必要が無く、透過型液晶パネル 3 1 の有効表示領域に対して照明範囲をあまり大きくしなくて良くなる。この結果、光変調を行う有効表示領域より外側に入射した照明光による透過型液晶パネル 3 1 自身の熱発生量を最小限にすることができる。

さらに、近年の投写型表示装置における高輝度化がすすめられている現状では、高消費電力ランプや、複数のランプの使用によって、透過型液晶パネル 3 1 有効表示領域外への光量も増加傾向にあるが、透過型液晶パネル 3 1 の熱発生量をできるだけ少なく押さえるため、動作保証温度内まで冷却できる装置を追加しなくてもよい、または、できるだけ小さな冷却装置でもよくなる。これより、コストを少なく、セットサイズを小さくすることにも貢献できるといえる。

さらに、光変調素子が透過型液晶パネル 3 1 ではなく、反射型の液晶パネルや、微少ミラーを用いている DMD (デジタルマイクロミラーデバイス) などの反射を利用した光変調素子を表示デバイスとして用いた投写型表示装置の場合では、有効表示領域外の照明光ができるだけ少

なくなることから、投写レンズ32を介してスクリーン33側へ出射される不要な光が減少しコントラストを高めることができるといえる。

なお、図9では、格子状ライン100を第1のレンズアレイ13の出射面側近傍に配置しているが、第1のレンズアレイ13の入射面側近傍に配置する構成でも良い。

さらに、図9では、略平行な光に変換する光学手段としてレンズを図示したが、単レンズを複数個の組み合わせたものであってもよい。

なお、図9では、一つのランプ11から放射された光を、一つの放物面鏡12で集光し、実質上平行な光として利用することを述べたが、1つ以上のランプと各ランプを集光するための1つ以上の凹面鏡を用い、ミラー及びレンズ手段を用いて実質上平行な光を形成する構成であっても良い。

なお、図9では、格子状ライン100を設けた第1のレンズアレイ41と、第2のレンズアレイ15は各レンズの開口が同形状であり、各開口中心に曲率中心がほぼ一致している形状を図示しているが、第2のレンズアレイ15は格子状ライン100を設けた第1のレンズアレイ41と同形状である必要はなく、各開口中心に曲率中心が一致していない偏芯されたレンズを複数個使用したレンズアレイでもよい。

また格子状ライン100を設けた第1のレンズアレイ41と、第2のレンズアレイ15を形成する複数のレンズについても同じ数ではなく、第2のレンズアレイ15を形成するレンズの数が、格子状ライン100を設けた第1のレンズアレイ41を形成するレンズの数より同等以上であればよい。

なお、上記の投写型表示装置が備える透過型液晶パネル31として、その他の透過型ライトバルブ、反射型ライトバルブ、アレイ状に配置された微小ミラーによって反射方向を変化できるミラーパネルまたは光書

き込みによる光変調が行えるなど光変調が可能な構造を複数個有する画素構造をもつ光変調素子を用いることができる。

さらに、図9では、光変調素子として透過型液晶パネル31を1つだけ備えた構成を例示したが、複数個の光変調素子を備えた構成であってもよい。

さらに、図示していないが、色分解および色合成を行うことができるプリズムやフィルター、ミラー等を用いた構成であってもよい。

なお、図示していないが、光の入射角によって光学性能に差が生じやすいUV-IRカットフィルター13や、色調整フィルターは、光の入射角が実質上垂直となる第1のレンズアレイ13の直前に、必要に応じて配置してもよい。

産業上の利用可能性

以上のように本発明によれば、照明したい領域に対して明るさが均一な照明を行う場合、照明領域周辺部が極端に暗くなったり、その他の照明領域と色が異なっていたり、明るさが不均一であったりといった不具合の無い照明が可能な照明装置を得ることができるので、当該照明装置を用いることによって、表示デバイス非有効領域外への照明光による熱発生量を軽減し、冷却装置の小型化、および表示デバイスの動作が保証される温度範囲内で使用できるランプの高輝度化や、コントラストの向上が可能な投写型表示装置を実現できる。

請 求 の 範 囲

1. 光発生手段と、前記光発生手段から出射する光を集光する集光手段と、前記集光手段から出射された光束が入射する、複数の第1レンズが配列された第1のレンズアレイと、前記第1のレンズアレイのレンズ境界線に対応した位置に配置された格子状開口絞りと、前記格子状開口絞りから出射された光が入射する複数の第2レンズが配列された第2のレンズアレイとを備えた照明装置。
2. 前記格子状開口絞りの格子幅が0.1～5mmである請求項1記載の照明装置。
3. 前記格子状開口絞りが金属である請求項1または請求項2記載の照明装置。
4. 前記格子状開口絞りがプラスチックである請求項1または請求項2記載の照明装置。
5. 請求項1にかかる前記照明装置と、
前記第2のレンズアレイから出射された光により照明される光変調素子と、
前記光変調素子上の光学像をスクリーン上に投影する投写レンズとを備えた投写型表示装置。
6. 前記格子状開口絞りの格子幅が0.1～5mmである請求項5記載の投写型表示装置。
7. 前記格子状開口絞りが金属である請求項5または請求項6記載の投写型表示装置。
8. 前記格子状開口絞りがプラスチックである請求項5または請求項6記載の投写型表示装置。

9. 光発生手段と、前記光発生手段から出射する光を集光する集光手段と、前記集光手段から出射された光束が入射する、複数の第1レンズが配列された、第1のレンズアレイと、前記第1のレンズアレイから出射された光が入射する複数の第2レンズが配列された第2のレンズアレイとを備え、

前記第1のレンズアレイのレンズ境界線に沿って、格子状ラインが形成されている照明装置。

10. 前記格子状ラインを設けている第1のレンズアレイの格子状ラインの格子幅が0.1～5mmである請求項9記載の照明装置。

11. 前記格子状ラインを設けている第1のレンズアレイの格子状ラインが黒色塗料で形成されていることを特徴とする請求項9または請求項10記載の照明装置。

12. 請求項9にかかる照明装置と、

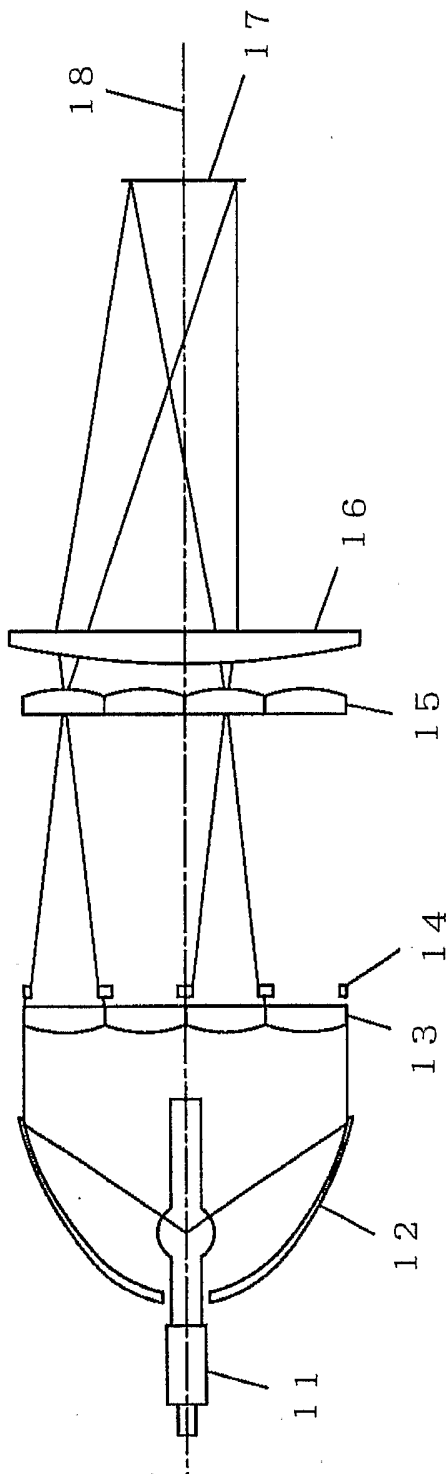
前記第2のレンズアレイから出射された光により照明される光変調素子と、

前記光変調素子上の光学像をスクリーン上に投影する投写レンズとを備えた投写型表示装置。

13. 前記格子状ラインを設けている第1のレンズアレイの格子状ラインの格子幅が0.1～5mmである請求項12記載の投写型表示装置。

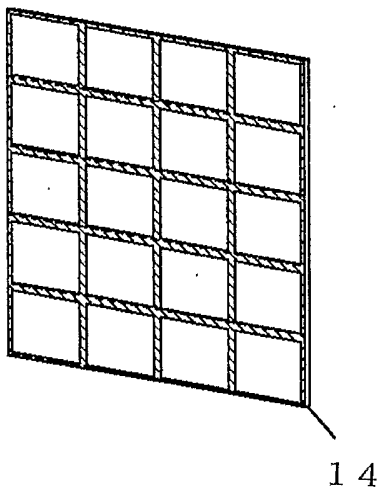
14. 前記格子状ラインを設けている第1のレンズアレイの格子状ラインが黒色塗料で形成されている請求項12または請求項13記載の投写型表示装置。

1/8

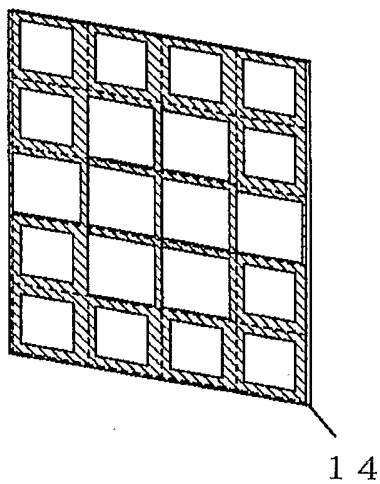


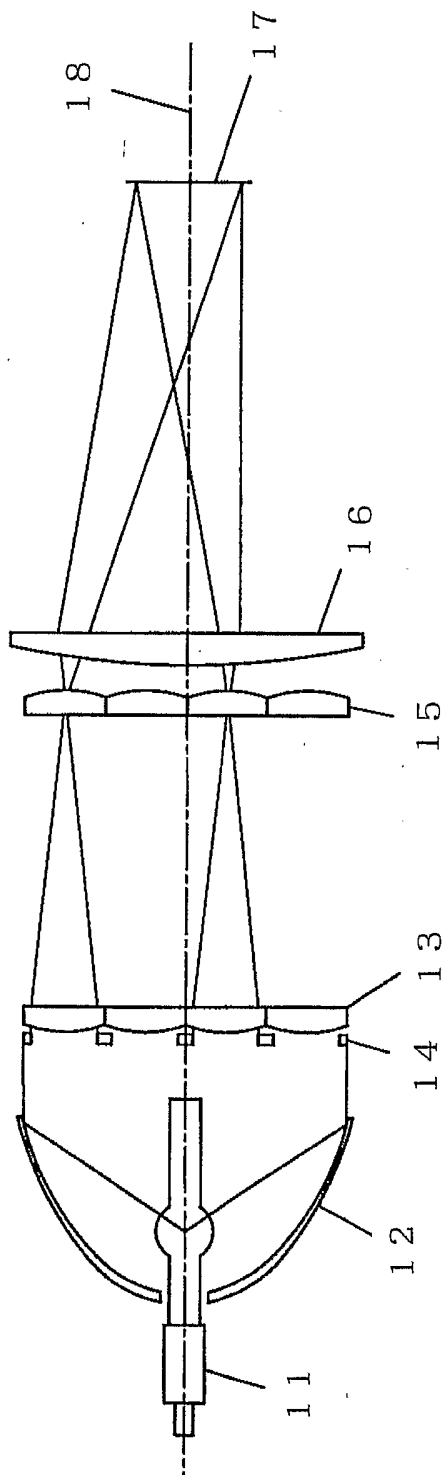
第1図

第2図



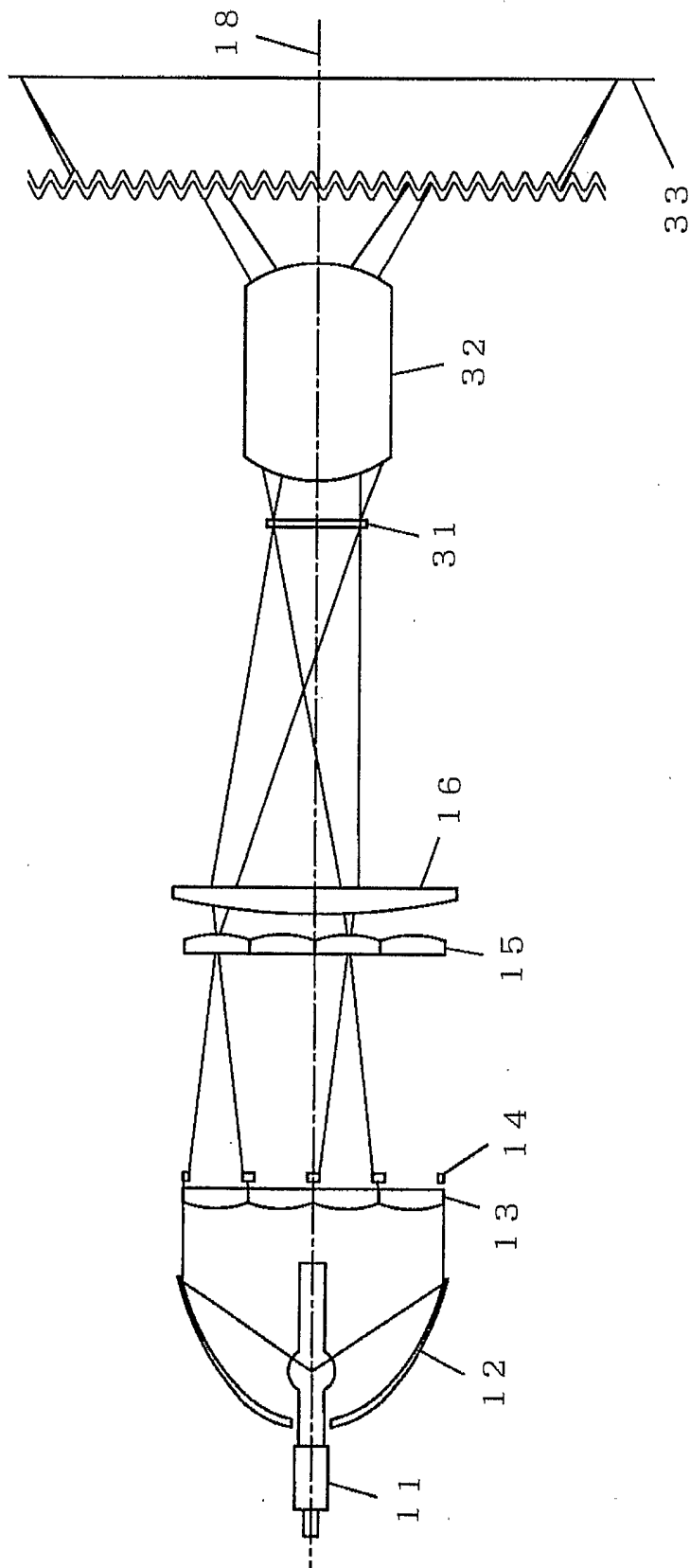
第3図





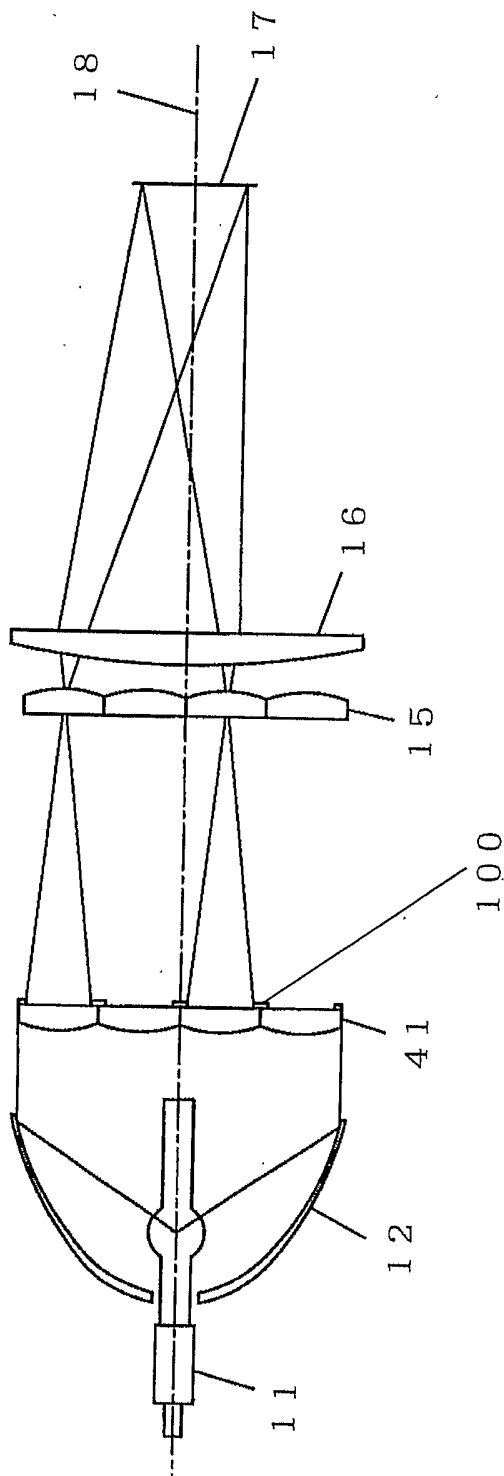
第4図

4/8



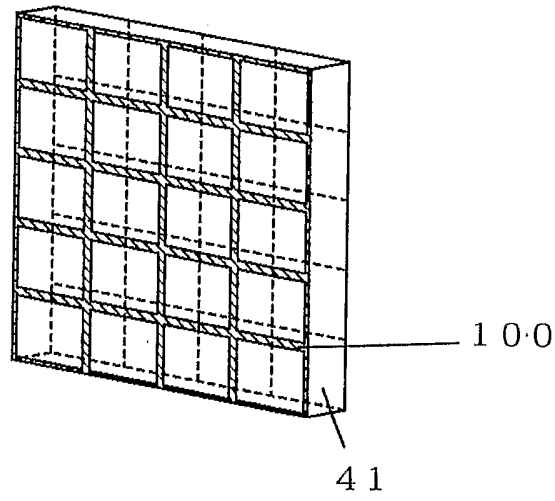
第5図

5/8

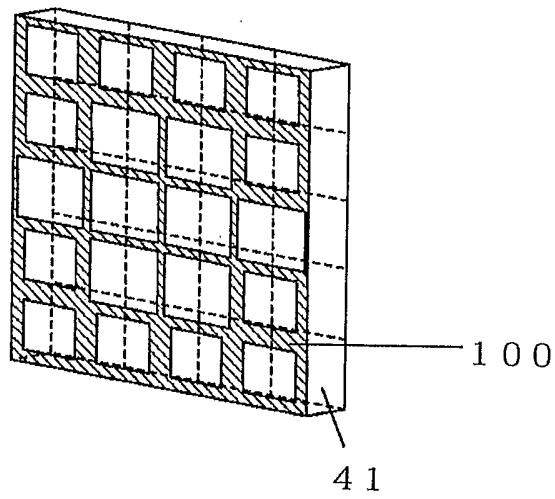


第6図

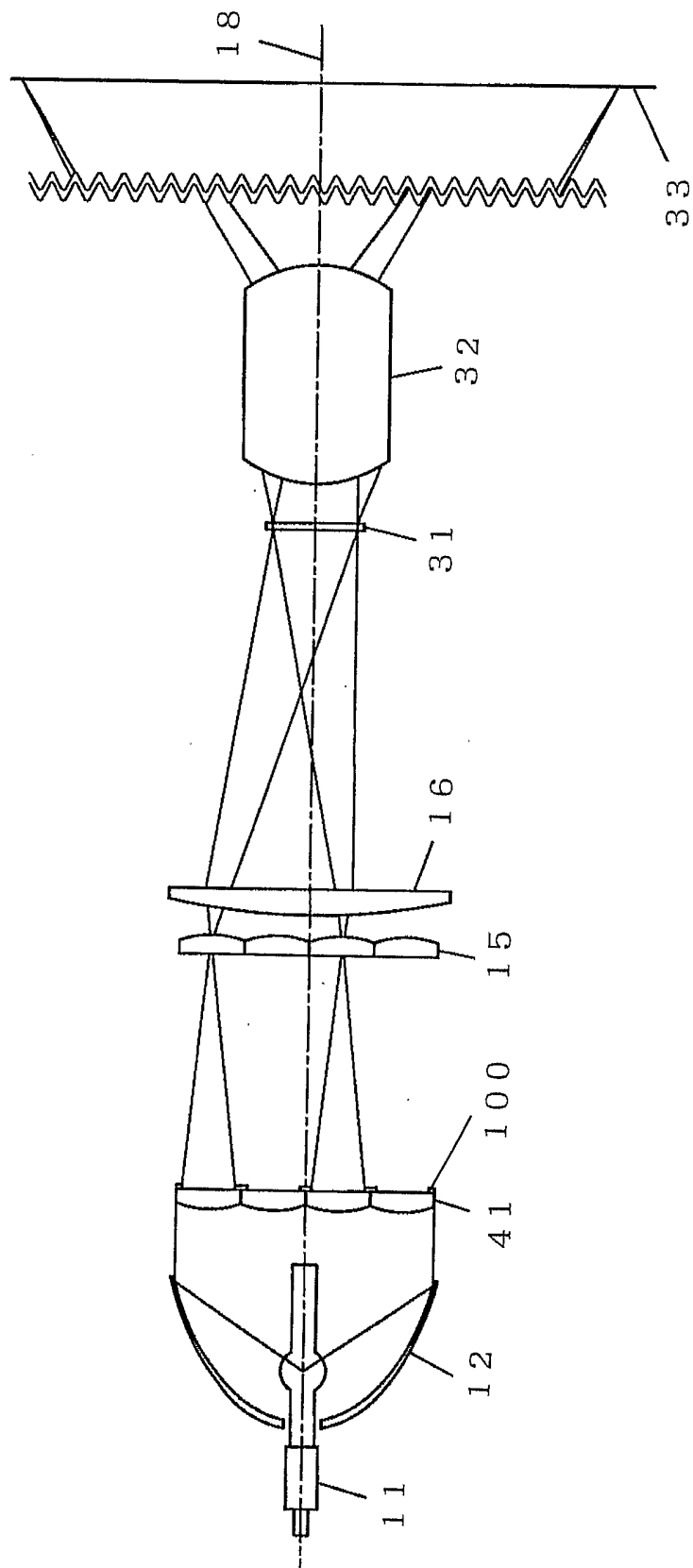
第7図



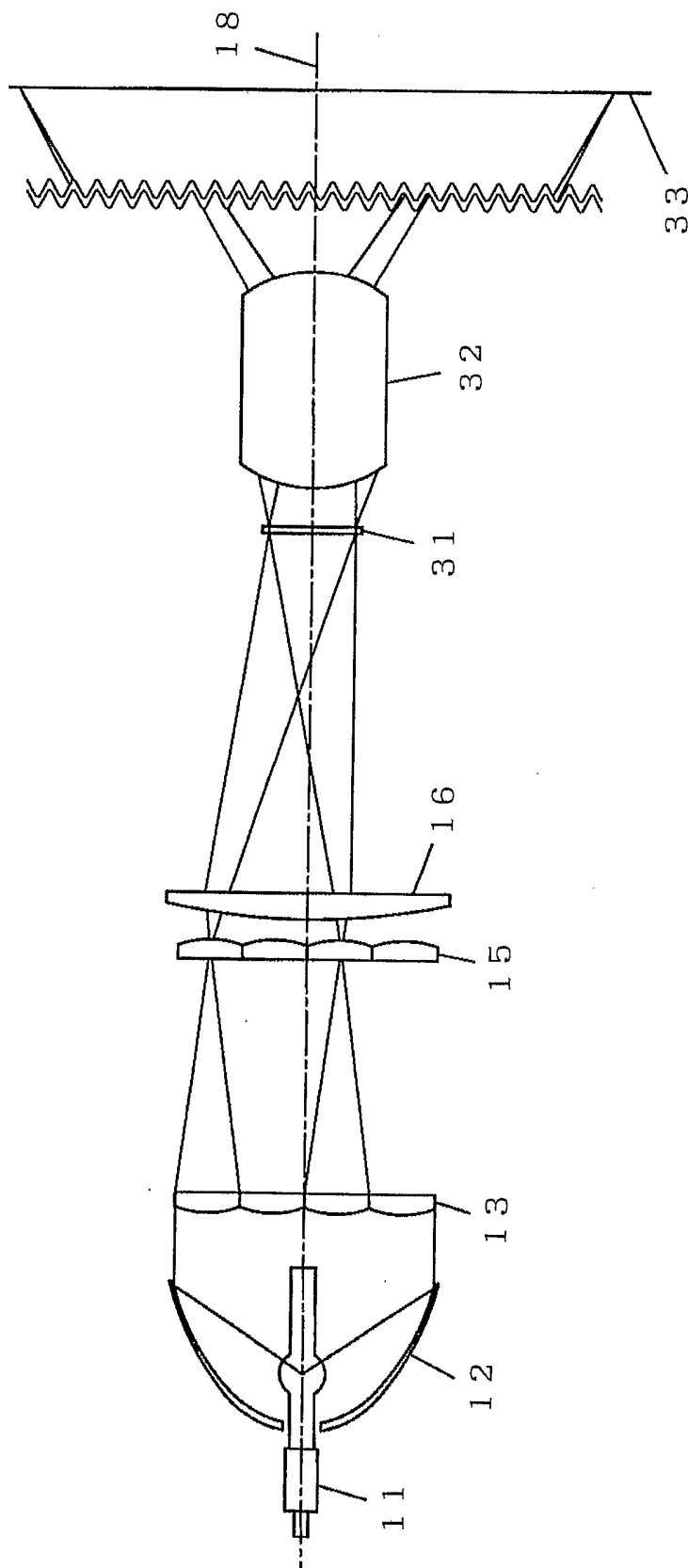
第8図



7/8



第9図



第10図

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/03496

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ G02B27/18

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 G02B27/18, G02B27/28, G03B21/00

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

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.
X	JP 10-246915 A (Nikon Corp.), 14 September, 1998 (14.09.98), Par. Nos. [0023] to [0025], [0075]; Figs. 4, 5 (Family: none)	1-14
X	JP 2000-194069 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 14 July, 2000 (14.07.00), Claims (Family: none)	1-14

 Further documents are listed in the continuation of Box C.
 See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
15 May, 2003 (15.05.03)Date of mailing of the international search report
27 May, 2003 (27.05.03)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.


INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/03496

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0658794 A2 (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 21 June, 1995 (21.06.95), Fig. 5 & JP 07-225363 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 22 August, 1995 (22.08.95), Fig. 5 & US 5617226 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 01 April, 1997 (01.04.97), Fig. 5	1-8

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl ⁷ G02B27/18		
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. Cl ⁷ G02B27/18 G02B27/28 G03B21/00		
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 日本国実用新案公案 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2003年 日本国登録実用新案公報 1994-2003年 日本国実用新案登録公報 1996-2003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
X	J P 10-246915 A (株式会社ニコン) 1998. 09. 14, 【0023】段から【0025】段, 【0075】段, 【図4】, 【図5】 (ファミリーなし)	1-14
X	J P 2000-194069 A (松下電器産業株式会社) 2000. 07. 14, 【特許請求の範囲】 (ファミリーなし)	1-14
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 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	15. 05. 03	国際調査報告の発送日
		27.05.03
国際調査機関の名称及びあて先	特許庁審査官 (権限のある職員)	2X 9609
日本国特許庁 (ISA/JP)	榎本 英吾	
郵便番号100-8915	電話番号 03-3581-1101	内線 3293
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		

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
X	EP 0658794 A2 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 1995. 06. 21, 第5図 & JP 07-225363 A (松下電器産業株式会社) 1995. 08. 22, 第5図 & US 5617226 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 1997. 04. 01, 第5図	1-8