

(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 24 日(24.06.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/071191 A1

- (51) 国際特許分類:
G03B 15/05 (2006.01) H04N 5/225 (2006.01)
G03B 15/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/071098
- (22) 国際出願日: 2009 年 12 月 18 日(18.12.2009)
- (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 2008-322697 2008 年 12 月 18 日(18.12.2008) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三菱重工業株式会社(MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒1088215 東京都港区港南二丁目 1 6 番 5 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 川添 浩平(KAWAZOE, Kohei) [JP/JP]; 〒8510392 長崎県長崎市深堀町五丁目 7 1 7 番 1 号 三菱重工業株

式会社 長崎研究所内 Nagasaki (JP). 馬場 智義(BABA, Tomoyoshi) [JP/JP]; 〒8510392 長崎県長崎市深堀町五丁目 7 1 7 番 1 号 三菱重工業株式会社 長崎研究所内 Nagasaki (JP). 落合 勝敏(OCHIAI, Katsutoshi) [JP/JP]; 〒8508610 長崎県長崎市飽の浦町 1 番 1 号 三菱重工業株式会社 長崎造船所内 Nagasaki (JP). 西村 潔俊(NISHIMURA, Kiyotoshi) [JP/JP]; 〒8508610 長崎県長崎市飽の浦町 1 番 1 号 三菱重工業株式会社 長崎造船所内 Nagasaki (JP). 山田 利幸(YAMADA, Toshiyuki) [JP/JP]; 〒8508610 長崎県長崎市飽の浦町 1 番 1 号 三菱重工業株式会社 長崎造船所内 Nagasaki (JP).

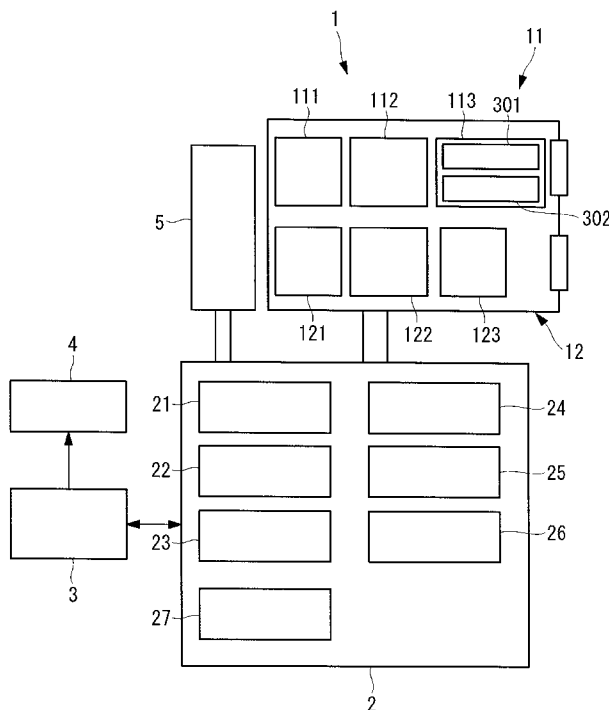
- (74) 代理人: 藤田 考晴, 外(FUJITA, Takaharu et al.); 〒2208137 神奈川県横浜市西区みなとみらい 2-2-1 横浜ランドマークタワー 3 7 F Kanagawa (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO,

[続葉有]

(54) Title: IMAGE PICKUP DEVICE AND IMAGE PICKUP METHOD

(54) 発明の名称: 撮像装置及び撮像方法

[図1]



(57) Abstract: An unnecessary radiation region in an image pickup device is reduced. An image pickup device is provided with a light outputting section (11) which radiates light, and a light receiving section (12) which receives the reflection light of the light that has been radiated from the light outputting section and has been reflected by a subject after reaching the subject, converts the received reflection light into image signals and outputs the image signals. The light transmitting section (11) is provided with a radiation scanning section (113) which irradiates the entire field angle with light by reducing the radiation region with respect to the field angle to be smaller than the size of the entire field angle and by scanning the radiation region with respect to the field angle within the field angle.

(57) 要約: 撮像装置における無駄な照射領域を低減させること。光を照射する送光部 (11) と、送光部から射出された光が対象に到達して反射された反射光を受光し、取り込んだ反射光を画像信号に変換して出力する受光部 (12) とを具備し、送光部 (11) が、画角に対する照射領域を画角全体の大きさよりも小さくし、かつ、該画角に対する照射領域を画角内において走査することで、画角全体に光を照射させる照射走査部 (113) を備える。



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, 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))
- 補正された請求の範囲 (条約第 19 条(1))

明 細 書

発明の名称： 撮像装置及び撮像方法

技術分野

[0001] 本発明は、撮像装置及び撮像方法に関するものである。

背景技術

[0002] 従来、例えば、レーザレーダシステムやビデオカメラ等の監視カメラにおいては、画面を見易くするためにカメラの画角は光源によって照射される。この光源による照射領域が円形状である場合、図 15 で示されるように照射領域の円の内側にカメラの画角が収まるように照射され、画角全体が照射されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開 2003-149717 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、従来の方法では、カメラの画角からはみ出す照射領域が多く、無駄な照射エネルギーが多いという問題点があった。また、画角が大きくなるほど、はみ出す照射領域が増え、無駄な照射エネルギーがより増加するという問題点があった。例えば、カメラの画角が 2 倍になると光の照射する面積は 4 倍となるため、元の大きさの画角の画質と同じ画質を得るには、光源の照射エネルギーは 4 倍必要となる。このように、画角が拡大されると、それをカバーする光源の照射エネルギーは拡大率の二乗に比例して増すこととなる。

[0005] 本発明は、上記問題を解決するためになされたもので、光の照射領域の無駄を低減し、画角拡大時に必要な光の照射エネルギーの増加量を低減することのできる撮像装置及び撮像方法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

[0006] 課題を解決するために、本発明は以下の手段を採用する。

本発明の一態様は、光を照射する送光部と、前記送光部から射出された光が対象に到達して反射された反射光を受光し、取り込んだ前記反射光を画像信号に変換して出力する受光部とを具備し、前記送光部は、光源と、画角に対する照射領域を画角全体の大きさよりも小さくし、かつ、該画角に対する照射領域を画角内において走査することで、画角全体に光を照射させる照射走査部を備える撮像装置である。

[0007] このような構成によれば、送光部から射出された光は対象に到達して反射され、この反射光が受光部により受光される。受光部は、受光した反射光を画像信号に変換して出力する。この場合において、照射走査部が画角に対する照射領域を、画角全体の大きさよりも小さくし、更に、この照射領域を走査して画角全体に光を照射させるので、画角全体を照射していた従来の方法と比較して、画角からはみ出す領域を低減させることができる。これにより、照射エネルギーの無駄を低減することができる。

[0008] 上記撮像装置において、前記照射走査部は、前記画角に対する照射領域の径の長さを、画角を構成する辺のうちいずれかの辺の長さと略一致させることとしてもよい。

[0009] このように、画角に対する照射領域の径の長さを、画角を構成する辺のうち、いずれかの辺の長さと略一致させる。これにより、照射エネルギーの無駄をより低減することができる。

[0010] 上記撮像装置において、前記照射走査部は、レンズを備え、該レンズを光軸に沿って移動させて、前記画角に対する照射領域の大きさを調整することとしてもよい。

このように、画角に対する照射領域の大きさを簡便な方法で調整することができる。

[0011] 上記撮像装置において、前記照射走査部は、光軸上に挿入可能な照射角が異なる少なくとも2つのレンズを備え、いずれかのレンズを選択して、光軸上に挿入することにより、前記画角に対する照射領域の大きさを調整するこ

ととしてもよい。

これにより、画角に対する照射領域を簡便な方法で調整することができる。

[0012] 上記撮像装置において、前記照射走査部は、画角を構成するいずれかの辺を基準辺とし、前記画角に対する照射領域の径の長さを該基準辺の長さと略一致させるとともに、該画角に対する照明領域を該基準辺と垂直な方向に走査させることとしてもよい。

[0013] このように、画角を構成するいずれかの辺を基準辺とし、この基準辺の長さと略一致する長さの径を持つように照射領域の大きさを調整し、更に、この照射領域を基準辺と垂直な方向に走査させるので、照射エネルギーの無駄をより低減することができる。

[0014] 上記撮像装置において、前記照射走査部は、光軸上に配置された複数のレンズを備えるレンズ群を備え、前記レンズ群が備える少なくとも1つのレンズを、光軸と垂直方向に移動させて、画角内における照射領域を走査することとしてもよい。

これにより、画角に対する照射領域を簡便な方法で走査させることができる。

[0015] 上記撮像装置において、前記レンズ群のうち少なくとも1つのレンズの移動速度は調整可能とされていることとしてもよい。

このように、例えば、第1レンズの移動速度を変更し、速度を上げると画角内が単位時間当たりに照射される回数が増加する。これにより、より明るい画像を得ることができ、より画質のよい画像を得ることができる。

[0016] 上記撮像装置において、前記照射走査部は、光源からの光を反射する第1のミラーと、前記第1のミラーが反射した光を反射する第2のミラーを具備し、該第2のミラーを回動させることで、光の照射角度を変えて画角内の照射領域を走査させることとしてもよい。

[0017] このように、第1のミラーによって反射された光源からの光は、第2のミラーによって反射される。第2のミラーを回動させることにより、画角に対

する照射領域が走査される。これにより、簡便な方法で画角に対する照射領域を走査させることができる。

[0018] 上記撮像装置において、前記第2のミラーを回動させる速度は調整可能とされていることとしてもよい。

このように、例えば、第2のミラーの回動速度を上げると画角内が単位時間当たりに照射される回数が増加する。これにより、より明るい画像を得ることができ、より画質のよい画像を得ることができる。

[0019] 上記撮像装置において、前記照射走査部は、光源から出力された光を光軸に垂直な方向で切ったときの断面形状を変更し、かつ、画角に対する照射領域を画角全体の大きさよりも小さくし、該断面形状の面積を小さくする光束形状変更部を備えることとしてもよい。

[0020] このように、照射走査部において、光源から出力される光の光軸に垂直方向の断面形状が変更され、かつ、画角に対する照射領域が画角全体の大きさよりも小さくされ、該断面形状の面積が小さくされるので、照射エネルギーが集約される。これにより、断面形状を変更しない場合と比較して、照射領域の輝度を高くすることができる。また、光束の形状を変更する方法は、例えば、シリンドリカルレンズ、スリット等を用いる方法がある。

[0021] 上記撮像装置において、前記送光部は、光源から射出された光が導入される光ファイババンドルを備え、該光ファイババンドルは、出力側の断面が楕円状となるように結束されていることとしてもよい。

[0022] このように、光源から射出された光が導入される光ファイババンドルの出力側の断面が楕円状となるように結束することにより、光ファイババンドルから照射される光の照射領域は、楕円状となる。これにより、簡便に照射領域の断面形状を変更することができる。

[0023] 本発明の一態様は、光を照射する過程と、射出された光が対象に到達して反射された反射光を受光し、取り込んだ前記反射光を画像信号に変換して出力する過程と、画角に対する照射領域を画角全体の大きさよりも小さくし、かつ、該画角に対する照射領域を画角内において走査することで、画角全体

に光を照射させる過程とを有する撮像方法を提供する。

発明の効果

[0024] 本発明によれば、無駄な照射エネルギーを低減しながら鮮明な画像を得ることができるという効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0025] [図1]本発明の第1の実施形態に係る撮像装置の概略構成を示したブロック図である。

[図2]本発明の第1の実施形態に係る撮像装置において、送光レンズと走査機構との配置の位置関係の一例を示した図である。

[図3]画角に対する小さい照射領域の一例を示した図である。

[図4]照射領域を画角内で走査する一例を示した図である。

[図5]レンズへの光線の入射位置が異なる一例を示した図である。

[図6]CCDカメラの1フレーム、半導体レーザから射出されるレーザ光のパルス周期、シャッタ装置の開閉タイミングについて説明するためのタイミングチャートである。

[図7]監視画角と送光レンズ位置とを対応付けたテーブルの一例を示す図である。

[図8]照射角の異なるレンズを用いて照射領域の大きさを変更する場合の一例を示す図である。

[図9]本発明の第2の実施形態に係る撮像装置において、送光レンズと走査機構との配置の位置関係の一例を示した図である。

[図10]光束形状変更部によって照射された領域の一例を示した図である。

[図11]レーザ（画角）の拡がり角とレーザ出力との関係の一例を示した図である。

[図12]画角の水平方向と画像の輝度分布との関係の一例を示した図である。

[図13]光ファイバの結束の断面を楕円状にした一例を示した図である。

[図14]本発明の第3の実施形態に係る撮像装置における照射走査部にミラーを備えた一例を示した図である。

[図15]従来の画角に対する照射領域を示す図である。

発明を実施するための形態

[0026] 以下に、本発明に係る撮像装置の実施形態について、図面を参照して説明する。

また、本実施形態においては、レーザレーダによる監視装置に適用した場合について説明するが、本発明は、例えば、ビデオカメラ等のような一般的な撮像装置全般に広く適用可能である。

[0027] [第1の実施形態]

図1は、第1の実施形態に係るレーザレーダの概略構成を示したブロック図である。

図1に示すように、本実施形態に係る撮像装置は、レーザレーダ1、レーザレーダ制御部2、制御装置3、及び表示装置4を備えて構成されている。また、レーザレーダ1は、送光部11、受光部12を備えて構成されている。

[0028] 送光部11は、レーザ発振器（光源）111、送光シャッタ112、照射走査部113、及び送光レンズアクチュエータ（図示略）を主な構成要素として備えている。

[0029] レーザ発振器111は、例えば、半導体レーザなどの小型のレーザ光源であり、後述するレーザレーダ制御部2内のレーザ電源26から電源供給を受け、連続光であるレーザ光を出射する。

また、送光レンズアクチュエータは、後述するレーザレーダ制御部2内の照射走査制御部27から供給される制御信号に基づいて、照射走査部113を制御する。これにより、照射走査部113を通過して外部へ放射される光の照射領域を所望の範囲に調節することが可能となる。

[0030] 送光シャッタ112は、レーザ発振器111と照射走査部113との間に設けられ、後述する受光部12が備える受光シャッタ122と同期して開閉制御される。具体的には、後述するレーザレーダ制御部2内のシャッタ装置制御部24により開閉制御が行われる。

[0031] 照射走査部 113 は、送光レンズ系 301 と、走査機構 302 とを備えている。照射走査部 113 は、レーザ発振器 111 から射出されたレーザ光を目標物へ照射させるとともに、該照射領域を走査させる。また、画角に対する照射領域は画角全体の大きさよりも小さくし、かつ、画角に対する照射領域を走査することで、画角全体に光を照射させる。

[0032] 送光レンズ系 301 は、図 2 に示されるように、集光レンズ 301a、凹レンズ 301b、及び第 1 レンズ 301c のレンズ群を備えて構成されている。送光レンズ系 301 は、光源からの光を通過させ、監視対象に対し光を照射する。また、後述する照射走査制御部 27 から受信した制御信号に基づいて照射領域が調整される。

具体的には、送光レンズ系 301 は、照射走査制御部 27 から制御信号が供給され、該制御信号に基づいて送光レンズ系 301 の第 1 レンズ 301c が制御される。第 1 レンズ 301c はこの制御信号に基づいて光軸に沿って移動され、画角に対する照射領域の大きさが調整される。

[0033] 例えば、図 3 に示されるように、第 1 レンズ 301c が照射する照射領域の大きさは、画角全体の大きさよりも小さい照射領域にするとよい。このように、画角よりも小さい領域に照射を行うことにより、画角からはみ出す無駄な照射エネルギーを低減させることができる。

[0034] 走査機構 302 は、後述する走査機構制御部 27 から受信した走査信号に基づいて、画角内における照射領域を走査する。具体的には、走査機構 302 は、光軸上に配置された送光レンズ系 301 の第 1 レンズ 301c である。第 1 レンズ 301c を光軸と垂直方向に移動させることにより、第 1 レンズ 301c を通過した光の方向を変化させることができる。このように第 1 レンズ 301c を一往復させることにより、図 4 に示されるように画角内における照射領域を一往復走査することができる。具体的には、図 5 に示されるように、レンズへの光線の入射位置によって照射方向を変更することができ、これによって走査が行われる。

[0035] なお、本実施形態に係る撮像装置における走査機構 302 は、送光レンズ

系301の第1レンズ301cであることとしていたが、これに限られない。例えば、第1レンズ301cの前面に走査用のレンズを別途設けることとしてもよい。

[0036] なお、画角に対する照射領域の径の長さは、画角を構成する辺のうちいずれかの辺（基準辺）の長さと略一致させるとよい。例えば、図2に示されるように画角の垂直方向の長さを基準辺とした場合には、照射領域の径の長さをこの基準辺と略一致させ、更に、基準辺と垂直方向に照射領域を走査させる。これにより、画角全体を照射することができる。

[0037] 送光レンズアクチュエータは、後述するレーザレーダ制御部2から供給される制御信号に基づいて、照射走査部113の送光レンズ系301の位置を調整する。これにより、送光レンズ系301に入射されるレーザ光の角度を調整し、所望の範囲にレーザ光を射出させることが可能となる。

[0038] 受光部12は、例えば、ICCD（イメージンテンシファイアCCD）カメラヘッド121、受光シャッタ122、及びズームレンズ123を備えて構成されている。ズームレンズ123は、送光部11から発せられ、撮像対象により反射された反射光を集光して、受光シャッタ122に導く。受光シャッタ122は、例えば、高速で開閉可能な高速ゲート装置等により構成され、後述するレーザレーダ制御部2内に設けられたシャッタ装置制御部24により駆動されるものであり、ズームレンズ123により導かれた光をICCDカメラヘッド121に投入、遮断する。ICCDカメラヘッド121は、取り込んだ光を電気信号に変換して画像信号を生成し、この画像信号をレーザレーダ制御部2内の画像処理装置25へ出力する。このようなレーザレーダ1は、旋回台5によりその回転角及び迎角が所望の角度に調節される構造となっている。

[0039] 撮像時において、制御装置3は、図示しない入力装置から撮像画角が入力されると、その撮像画角の情報をレーザレーダ制御部2へ供給する。更に、制御装置3は、レーザ光を所定のタイミングで射出させるために必要となる同期制御信号、所定のタイミングで射出したレーザ光が所定の物体に到達し

、反射された反射光のみを受光部 1 2 が備える I C C D カメラヘッド 1 2 1 に取り込むためのシャッタ駆動信号などを生成し、これらをレーザレーダ制御部 2 に出力する。

[0040] 制御装置 3 は、図 6 に示すように、1 フレーム期間 T において、送光シャッタ 1 1 2 のシャッタのタイミングを所定のパルス周期で開くように、レーザレーダ制御部 2 を制御する。ここで、本実施形態では、I C C D カメラヘッド 1 2 1 は、N T S C 規格の画像を出力しており、3 0 H z にて画像信号を出力、つまり、1 秒間に 3 0 枚の静止画像を出力する。従って、本実施形態では、1 フレーム期間 T は、約 3 3 m s (1 / 3 0 秒) である。

[0041] なお、図 6 には、1 フレーム期間 T を 3 3 m s とし、この 1 フレーム期間 T に送光シャッタ 1 1 2 が 3 3 回開く場合のタイミングチャートが示されているが、シャッタを開く周期は、この周期に限定されない。

また、シャッタを開く周期は、できるだけ短く設定されていることが好ましい。このように、周期を短く設定することで、1 フレーム期間 T における画像枚数を多くすることができるので、輝度のより高い撮像画像を得ることができる。

[0042] レーザレーダ制御部 2 は、制御装置 3 から供給される各種制御信号に基づいて、レーザレーダ 1 の送光部 1 1 、受光部 1 2 、及び旋回台 5 を制御する。レーザレーダ制御部 2 は、例えば、旋回台駆動部 2 1 、同期回路 2 2 、制御信号変換装置 2 3 、シャッタ装置制御部 2 4 、画像処理装置 2 5 、レーザ電源 2 6 、及び照射走査制御部 2 7などを備えている。

[0043] レーザレーダ制御部 2 及び制御装置 3 は、例えば、C P U (中央演算装置) 、H D (Hard Disc) 、R O M (Read Only Memory) 、及び R A M (Random Access Memory) 等を備えるコンピュータシステムを内蔵している。後述の各種機能を実現するための一連の処理過程は、プログラムの形式で H D 又は R O M 等に記録されており、このプログラムを C P U が R A M 等に読み出して、情報の加工及び演算処理を実行することにより、後述の各種機能を実現させる。

- [0044] 制御装置 3 から出力された同期制御信号及びシャッタ駆動信号は、レーザレーダ制御部 2 内の制御信号変換装置 2 3 を経由して、同期回路 2 2、シャッタ装置制御部 2 4 へそれぞれ供給される。
- [0045] 同期回路 2 2 は、入力された同期制御信号に基づいて、レーザ光の送光と受光の同期を取るための同期信号を生成し、この同期信号をレーザ電源 2 6 及びシャッタ装置制御部 2 4 に出力する。
- [0046] レーザ電源 2 6 は、同期回路 2 2 から供給された同期信号に基づいて、レーザレーダ 1 が備える送光部 1 1 内のレーザ発振器 1 1 1 の動作信号を生成し、この動作信号に基づいてレーザ発振器 1 1 1 を駆動する。
- 一方、シャッタ装置制御部 2 4 は、制御装置 3 から入力されたシャッタ駆動信号及び同期回路 2 2 から入力された同期信号に基づいて、レーザレーダ 1 が備える受光部 1 2 の受光シャッタ 1 2 2 を駆動する。
- [0047] 画像処理装置 2 5 は、I C C D カメラヘッド 1 2 1 から出力される画像信号を 1 フレーム期間に渡って蓄積し、蓄積した複数の画像信号を重畳することにより、撮像画像を作成する。画像処理装置 2 5 によって作成された撮像画像は、制御装置 3 を経由して表示装置 4 に出力されるように構成されている。
- [0048] 照射走査制御部 2 7 は、入力情報として取得した撮像画角に適した照射領域を設定し、設定した照射領域に光が照射されるように、照射走査部 1 1 3 の送光レンズ系 3 0 1 の位置を調節する。また、その照射領域を画角内で走査させるために、照射走査部 1 1 3 の走査機構 3 0 2 の制御を行う。
- [0049] なお、撮像画角に適した照射領域の設定については、例えば、照射走査制御部 2 7 が、撮像画角とそれに適した照射領域とを対応付けたテーブルを保有しており、このテーブルを参照することにより、撮像画角に適した照射領域を設定するようにしてもよい。または、上述のテーブルに代えて、撮像画角と送光レンズ系 3 0 1 の位置とを直接的に対応付けたテーブルを保有しており、このテーブルから送光レンズ系 3 0 1 の位置を直接的に取得するような構成としてもよい。この撮像画角と送光レンズ系 3 0 1 とを対応付けたテ

ーブルの一例を図7に示す。図7において、縦軸は、送光レンズ系301の位置、横軸は撮像画角である。この図に示すように、撮像画角が決定されれば、送光レンズの位置が一意的に決定されることとなる。

[0050] 表示装置4は、制御装置3から出力される撮像画像等を表示する表示モニタ（図示略）を備えている。

[0051] 次に、本実施形態に係る撮像装置の作用について説明する。

まず、撮像時において、制御装置3は、図示しない入力装置から撮像画角が入力されると、その撮像画角の情報をレーザレーダ制御部2へ供給する。

また、制御装置3は、パルス状のレーザ光を所定のパルス周期で連続的に射出させるために必要となる同期制御信号を生成する。また、レーザ発振器から連続的に射出されたレーザ光を送光シャッタ112が所定の周期で開き、パルス状のレーザ光が撮像距離の位置にある物体に到達し、反射された反射光のみを受光部12が取り込むためのシャッタ駆動信号などを生成し、これらをレーザレーダ制御部2に出力する。

[0052] 制御装置3から出力された撮像画角の情報は、レーザレーダ制御部2内の照射走査制御部27に供給される。

照射走査制御部27において、入力情報として取得した撮像画角に適した照射領域が設定され、該照射領域に光が照射されるように送光レンズ系301の第1レンズ301cの位置を調整する駆動信号が生成される。生成された駆動信号は、図示しない送光レンズアクチュエータに出力され、送光レンズアクチュエータによって第1レンズ301cの位置が調節される。

[0053] また、照射走査制御部27において、撮像画角に適した照射領域に基づいて、走査機構302を駆動させる走査信号が生成され、走査機構302（本実施形態においては第1レンズ301cが走査機構を兼ねている）に出力される。走査機構302である第1レンズ301cは、照射領域を画角全体に走査させるべく受信した走査信号に基づいて光軸と垂直方向に移動させられる。

[0054] 続いて、制御装置3から出力された同期制御信号及びシャッタ駆動信号は

、レーザレーダ制御部 2 内の制御信号変換装置 2 3 を経由して、同期回路 2 2、シャッタ装置制御部 2 4 へそれぞれ供給される。

[0055] 同期回路 2 2 において、入力された同期制御信号に基づいて、レーザ光の送光と受光の同期を取るための同期信号が生成され、この同期信号がレーザ電源 2 6 及びシャッタ装置制御部 2 4 に出力される。

[0056] レーザ電源 2 6 において、同期回路 2 2 から供給された同期信号に基づいて、レーザレーダ 1 が備える送光部 1 1 内のレーザ発振器 1 1 1 の動作信号が生成され、この動作信号に基づいてレーザ発振器 1 1 1 が駆動される。

一方、シャッタ装置制御部 2 4 においては、制御装置 3 から入力されたシャッタ駆動信号及び同期回路 2 2 から入力された同期信号に基づいて、レーザレーダ 1 が備える受光部 1 2 の受光シャッタ 1 2 2 が駆動される。

[0057] これにより、レーザ電源 2 6 により送光シャッタ 1 1 2 が駆動されることにより、レーザ発振器 1 1 1 から連続的なレーザ光が所定のパルス周期でパルス状のレーザ光となって射出される。このレーザ光は、照射走査部 1 1 3 が備えるレンズ 3 0 1 c の位置に応じた大きさに拡張され、更に、レンズ 3 0 1 c が所定の速さで光軸と垂直な方向に往復移動させられることにより、照射方向が逐次変更される。

送光部 1 1 から射出された光は、照射領域内に存在する物体により反射され、この反射したレーザ光が受光部 1 2 に導かれることとなる。この場合において、上述のシャッタ装置制御部 2 4 がシャッタ駆動信号に基づいて受光シャッタ 1 2 2 を駆動することにより、所定の撮像距離の位置に存在する物体によって反射されてきたレーザ光のみを I C C D カメラヘッド 1 2 1 に順次取り込むことが可能となる。

[0058] そして、I C C D カメラヘッド 1 2 1 により取り込まれた反射光の情報は、電気信号である画像信号に変換されて、レーザレーダ制御部 2 内の画像処理装置 2 5 に出力される。画像処理装置 2 5 は、I C C D カメラヘッド 1 2 1 が開いてから閉じるまでの 1 フレーム期間 T において、受光シャッタ 1 2 2 の開閉によって取り込まれた反射光に基づいて生成された複数の画像を蓄

積する。そして、蓄積した複数の画像を積算（重畳）することにより輝度の高い撮像画像を作成し、この撮像画像を出力する。

[0059] 画像処理装置 25 により作成された撮像画像は、制御信号変換装置 23 を経由して制御装置 3 へ入力される。制御装置 3 は、入力された撮像画像を表示装置 4 に出力する。これにより、例えば、撮像距離の位置にあった浮遊物の輪郭などが可視情報として、表示装置 4 の表示モニタに鮮明に（輝度が高く）表示されることとなる。この結果、表示モニタに表示された画像を乗組員等が確認することにより、照射領域に存在した物体の形状や大きさなどの情報を取得することが可能となる。

[0060] 以上説明してきたように、本実施形態に係る撮像装置によれば、画角に対する照射領域を、画角全体の大きさよりも小さくし、更に、この照射領域を画角内で走査して画角全体に光を照射させる。これにより、画角以外の部分を照射する領域が低減されるので、画角全体を照射していた従来の方法と比較して、照射エネルギーの無駄を低減することが可能となる。

また、画角を拡大した場合は、画角を拡大する前と比較して、必要となる照射エネルギーは増加する。しかしながら、画角が拡大された場合であっても、画角よりも小さい大きさの照射領域を走査することにより、画角全体を照射していた従来の方法と比較して、拡大時に必要となるエネルギーの増分を低減させることが可能となる。

[0061] 〔変形例〕

本実施形態に係る撮像装置において、送光レンズ系 301 は、光軸上に配置されたレンズを光軸に沿って移動することにより画角に対する照射領域の大きさを調整することとしていたが、これに限定されない。例えば、レンズを光軸に沿って移動することに代えて、図 8 に示されるように、送光レンズ系 301 は、光軸上に挿入可能な照射角が異なる少なくとも 2 つのレンズを備え、いずれかのレンズを選択して、光軸上に挿入することにより、画角に対する照射領域の大きさを調整することとしてもよい。

これにより、画角に対する照射領域を簡便な方法で調整することができる

。

- [0062] なお、本実施形態に係る撮像装置のレンズ群は、3種類の3つのレンズであったが、レンズ群が備えるレンズの種類及びレンズの数は、特に限定されない。
- [0063] また、本実施形態に係る撮像装置において、照射走査部113は第1レンズ301cを光軸と垂直方向に移動させることにより画角に対する照射領域を走査させていたが、これに限定されない。例えば、光軸上に配置された照射走査部113のレンズ群が備えるレンズのうち、いずれかのレンズ1つを光軸と垂直方向に移動させることとしてもよいし、複数のレンズを同時に光軸と垂直方向に移動させることとしてもよい。また、レンズの移動速度は調整可能とされていてもよい。
- [0064] また、本実施形態に係る撮像装置において、照射走査部113は光軸と垂直方向に一往復させることにより、画角内の照射領域を一往復させる場合について例示したが、第1レンズ301cの往復回数は特に限定されない。
- [0065] また、本実施形態に係る撮像装置において、送光レンズ系301の第1レンズ301cを光軸と垂直方向に移動させる速度は、調整できることとしてもよい。例えば、撮像される画像に対して雑音を少なくしたい場合には、第1レンズ301cの移動速度を上げ、走査回数を増加させる。これにより、画角内が単位時間当たりに照射される回数が増加する。これにより、より明るい画像を得ることができ、より画質のよい画像を得ることができる。
- [0066] また、例えば、所望の画質を満足するように、上記移動速度を調整することとしてもよい。画質が一定の品質に達したか否かの判定については、人間による目視であっても、機械等による自動判定であってもよい。例えば、機械等による自動判定を行う場合には、S/N比（Signal Noise比：信号雑音比）に基づいて数値で判定することとしてもよい。
- [0067] なお、本実施形態に係る撮像装置において、レーザ発振器111と照射走査部301との間に送光シャッタ112を設け、この送光シャッタ112を受光部12が備える受光シャッタ122と同期して開閉制御することにより

、送光部 1 1 から射出されるレーザ光の照射タイミングを制御していたが、これに代えて、例えば、レーザ発振器 1 1 1 のレーザ光射出タイミングを受光シャッタ 1 2 2 と同期した電気信号により制御することとしても良い。このように、レーザ発振器 1 1 1 によるレーザ光射出タイミングを制御することにより、送光シャッタ 1 1 2 を不要とし、装置の簡素化を図ることが可能となる。

[0068] 〔第 2 の実施形態〕

次に、本発明の第 2 の実施形態について、図 9 を用いて説明する。

本実施形態の撮像装置が第 1 の実施形態と異なる点は、照射走査部 1 1 3 に代えて照射走査部 1 1 3 ' を備えており（図 9 参照）、照射走査部 1 1 3 ' が光束形状変更部 3 0 3 を備えている点である。以下、本実施形態の撮像装置について、第 1 の実施形態と共通する点については説明を省略し、異なる点について主に説明する。

[0069] 走査機構 3 0 2 ' は、光束形状変更部 3 0 3 を備えている。光束形状変更部 3 0 3 は、図 9 に示されるように、光の進行方向を前と定義した場合、第 1 レンズ 3 0 1 c の前面に備えられている。

光束形状変更部 3 0 3 は、光源から出力された光を光軸に垂直な方向で切ったときの断面形状を楕円または線状に変更し、かつ、画角に対する照射領域を画角全体の大きさよりも小さくし、該断面形状の面積を小さくする機能を有している。これにより、光束形状変更部 3 0 3 を使用する場合においては、光束形状変更部 3 0 3 を使用しない場合と比較すると、照射エネルギーを集約するので照射領域の輝度を高くすることができる。例えば、光束形状変更部 3 0 3 として、シリンドリカルレンズを用いた場合には、図 1 0 に示されるように、照射領域の形状を縦長の楕円状とすることができる。

光束形状変更部 3 0 3 には、上記シリンドリカルレンズの他、スリット等を採用することが可能である。

[0070] より具体的な例として、図 1 1 は、横軸に画角の広さ、縦軸にレーザ出力を示している。第 1 の線は、従来のように画角全体を照射している場合であ

り、第2の線は、本実施形態の楕円状の照射を行った場合の画角内水平方向と輝度情報との関係の図である。図11からわかるように、図9の光束形状変更部303を使用すると、従来と比較して、1度の照射で照射できる領域は狭いが、輝度を高くすることができる。

[0071] 続いて、シリンドリカルレンズ（光束形状変更部303）を用いた場合の画角内走査と、シリンドリカルレンズを用いない場合の画角全体の画角内走査とを行った場合の、輝度情報について説明する。

図12は、横軸に画角の水平方向、縦軸に画像の輝度分布を示している。

第1の線は、従来のように画角全体を照射している場合であり、第2の線は、本実施形態の楕円状の照射領域を、画角全体に走査させた場合の輝度情報の分布状態である。図12からわかるように、照射領域を走査させない場合には、画角内の中心の輝度が高く、中心から離れるほど輝度が低くなっている。これに対し、本実施形態に係る光束形状変更部303を用いて画角内走査を行うと、第2の線で示されるように画角内の中心における輝度の絶対値は低下するものの、画角内における輝度を略均一化できる。

[0072] このように、照射領域を集約させて照射領域を楕円状にすると、円状の照射領域の場合と同じ出力で、画角内の輝度を高くすることができる。さらに、この画角内の輝度が高い状態で、照射領域を走査させることにより、画角全体が明るく照射された画像を得ることができる。

[0073] 例えば、海上の対象物を検索する場合のように、対象物の所在が不明確なことがある。このような場合には、画角全体の輝度を高め、画角全体を明るくするとよい。これにより、従来のように画角の中央付近が主に明るく、画角の端の辺りが中央より輝度が低い画像よりも、対象物を探しやすくなる。

[0074] 以上説明してきたように、本実施形態に係る撮像装置によれば、光束形状変更部303を用いることにより、光源から出力された光を光軸に垂直な方向で切ったときの断面形状を変更し、面積を小さくすることができる。これにより、照射領域を明るくすることができる。また、明るくなった照射領域を画角内で走査させることによって、画角全体が略均一的に明るい撮像画像

を得ることができる。

[0075] 〔変形例〕

本実施形態においては、光源から入射される光を光束形状変更部 303 によって照射領域を変更していたが、これに限られない。例えば、図 13 に示されるように、光源から射出された光が導入される光ファイババンドルを、その出力側の断面形状が楕円状になるように結束することにより、この光ファイババンドルから射出される照射領域を楕円形状に成形することとしてもよい。

これにより、光束形状変更部 303 が不要となり、簡便に照射領域の輝度を上げ、画角内を走査することが可能となる。

[0076] また、光ファイババンドルによる楕円形状を成形した場合の照射領域の上部と下部とにおいては、シリンドリカルレンズによりビーム整形する場合と比較して、照射の強度分布が低減される。これにより、より広い範囲において明るい画像を得ることができる。

[0077] 〔第 3 の実施形態〕

次に、本発明の第 3 の実施形態について、図 14 を用いて説明する。

本実施形態においては、第 1 の実施形態の図 1 における照射走査部 113 に代えて照射走査部 113' を備えており（図 14 参照）、照射走査部 113' は、走査機構 302' を備えている。

また、本実施形態の撮像装置が第 1、第 2 の実施形態と異なる点は、画角内の照射領域の走査は、走査機構 302' が備えるミラーによって行う点である。以下、本実施形態の撮像装置について、第 1、第 2 の実施形態と共通する点については説明を省略し、異なる点について主に説明する。

[0078] 照射走査部 113' は、光源からの光を反射する第 1 のミラーと、第 1 のミラーが反射した光を反射する第 2 のミラーとを備えている。

照射走査部 113' は、照射走査制御部 27 から受信した制御信号に基づいて第 2 のミラーを回動させ、光の照射角度を変えて画角内の照射領域を走査させる。また、第 2 のミラーは、例えば、ガルバノミラーである。

これにより、レンズを移動させることなく、簡便な方法で画角に対する照射領域を走査させることができる。

[0079] なお、第2のミラーを回動させる速度は調整可能とされていてもよい。このように、例えば、第2のミラーの回動速度を上げると画角内が単位時間当たりに照射される回数が増加する。これにより、より明るい画像を得ることができ、より画質のよい画像を得ることができる。

符号の説明

- [0080] 1 レーザレーダ
2 レーザレーダ制御部
3 制御装置
4 表示装置
5 旋回台
27 照射走査制御部
111 レーザ発振器
112 送光シャッタ
113、113'、113'' 照射走査部
121 ICCDカメラヘッド
122 受光シャッタ
123 ズームレンズ
301 送光レンズ系
302 走査機構
303 光束形状変更部

請求の範囲

- [請求項1] 光を照射する送光部と、
前記送光部から射出された光が対象に到達して反射された反射光を受光し、取り込んだ前記反射光を画像信号に変換して出力する受光部と
と
を具備し、
前記送光部は、
光源と、
画角に対する照射領域を画角全体の大きさよりも小さくし、かつ、
該画角に対する照射領域を画角内において走査することで、画角全体に光を照射させる照射走査部を備える撮像装置。
- [請求項2] 前記照射走査部は、前記画角に対する照射領域の径の長さを、画角を構成する辺のうちいずれかの辺の長さと略一致させる請求項1に記載の撮像装置。
- [請求項3] 前記照射走査部は、レンズを備え、
該レンズを光軸に沿って移動させて、前記画角に対する照射領域の大きさを調整する請求項1または請求項2に記載の撮像装置。
- [請求項4] 前記照射走査部は、光軸上に挿入可能な照射角が異なる少なくとも2つのレンズを備え、
いずれかのレンズを選択して、光軸上に挿入することにより前記画角に対する照射領域の大きさを調整する請求項1から請求項3のいずれかに記載の撮像装置。
- [請求項5] 前記照射走査部は、画角を構成するいずれかの辺を基準辺とし、前記画角に対する照射領域の径の長さを該基準辺の長さと略一致させるとともに、該画角に対する照射領域を該基準辺と垂直な方向に走査させる請求項1に記載の撮像装置。
- [請求項6] 前記照射走査部は、光軸上に配置された複数のレンズを備えるレンズ群を備え、

前記レンズ群が備える少なくとも1つのレンズを、光軸と垂直方向に移動させて、画角内における照射領域を走査する請求項1から請求項5のいずれかに記載の撮像装置。

[請求項7] 前記レンズ群のうち少なくとも1つのレンズの移動速度は調整可能とされている請求項3から請求項6のいずれかに記載の撮像装置。

[請求項8] 前記照射走査部は、
光源からの光を反射する第1のミラーと、
前記第1のミラーが反射した光を反射する第2のミラーを具備し、
該第2のミラーを回動させることで、光の照射角度を変えて画角内の照射領域を走査させる請求項1から請求項5のいずれかに記載の撮像装置。

[請求項9] 前記第2のミラーを回動させる速度は調整可能とされている請求項8に記載の撮像装置。

[請求項10] 前記照射走査部は、光源から出力された光を光軸に垂直な方向で切ったときの断面形状を変更し、かつ、画角に対する照射領域を画角全体の大きさよりも小さくし、該断面形状の面積を小さくする光束形状変更部を備える請求項1から請求項9のいずれかに記載の撮像装置。

[請求項11] 前記送光部は、
光源から射出された光が導入される光ファイババンドルを備え、
該光ファイババンドルは、出力側の断面が楕円状となるように結束されている請求項1から請求項9のいずれかに記載の撮像装置。

[請求項12] 光を照射する過程と、
射出された光が対象に到達して反射された反射光を受光し、取り込んだ前記反射光を画像信号に変換して出力する過程と、
画角に対する照射領域を画角全体の大きさよりも小さくし、かつ、該画角に対する照射領域を画角内において走査することで、画角全体に光を照射させる過程と
を有する撮像方法。

補正された請求の範囲
[2010年4月7日 (07.04.2010) 国際事務局受理]

【請求項 1】（補正後）

光を照射する送光部と、
前記送光部から射出された光が対象に到達して反射された反射光を受光し、取り込んだ前記反射光を画像信号に変換して出力する受光部とを具備し、
前記送光部は、
光源と、
画角に対する照射領域の径の長さを、画角を構成する辺のうちいずれかの辺の長さと略一致させて該画角に対する照射領域を画角全体の大きさよりも小さくし、かつ、前記画角に対する照射領域を画角内において走査することで、画角全体に光を照射させる照射走査部を備える撮像装置。

【請求項 2】（削除）

【請求項 3】（補正後）

前記照射走査部は、レンズを備え、
該レンズを光軸に沿って移動させて、前記画角に対する照射領域の大きさを調整する請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 4】

前記照射走査部は、光軸上に挿入可能な照射角が異なる少なくとも 2 つのレンズを備え、
いずれかのレンズを選択して、光軸上に挿入することにより前記画角に対する照射領域の大きさを調整する請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の撮像装置。

【請求項 5】（補正後）

光を照射する送光部と、
前記送光部から射出された光が対象に到達して反射された反射光を受光し、取り込んだ前記反射光を画像信号に変換して出力する受光部と

を具備し、

前記送光部は、

光源と、

画角を構成するいずれかの辺を基準辺とし、前記画角に対する照射領域の径の長さを該基準辺の長さと略一致させるとともに、該画角に対する照明領域を該基準辺と垂直な方向に走査させる照射走査部を備える撮像装置。

【請求項 6】

前記照射走査部は、光軸上に配置された複数のレンズを備えるレンズ群を備え、

前記レンズ群が備える少なくとも 1 つのレンズを、光軸と垂直方向に移動させて、画角内における照射領域を走査する請求項 1 から請求項 5 のいずれかに記載の撮像装置。

【請求項 7】

前記レンズ群のうち少なくとも 1 つのレンズの移動速度は調整可能とされている請求項 3 から請求項 6 のいずれかに記載の撮像装置。

【請求項 8】

前記照射走査部は、

光源からの光を反射する第 1 のミラーと、

前記第 1 のミラーが反射した光を反射する第 2 のミラーを具備し、

該第 2 のミラーを回動させることで、光の照射角度を変えて画角内の照射領域を走査させる請求項 1 から請求項 5 のいずれかに記載の撮像装置。

【請求項 9】

前記第 2 のミラーを回動させる速度は調整可能とされている請求項 8 に記載の撮像装置。

【請求項 10】

前記照射走査部は、光源から出力された光を光軸に垂直な方向で切ったときの断面形状を変更し、かつ、画角に対する照射領域を画角全体の大きさよ

りも小さくし、該断面形状の面積を小さくする光束形状変更部を備える請求項 1 から請求項 9 のいずれかに記載の撮像装置。

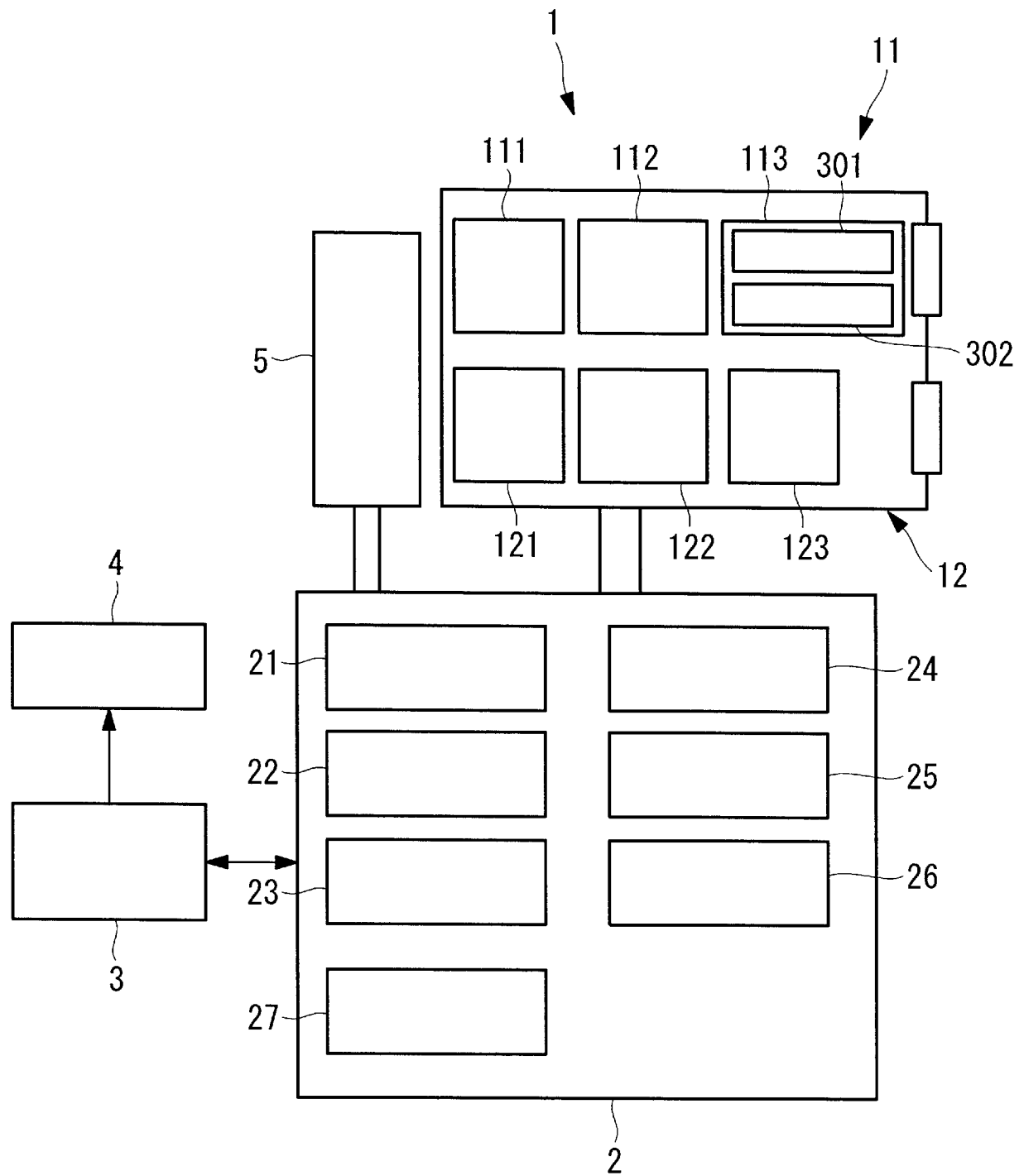
【請求項 1 1】

前記送光部は、
光源から射出された光が導入される光ファイババンドルを備え、
該光ファイババンドルは、出力側の断面が楕円状となるように結束されている請求項 1 から請求項 9 のいずれかに記載の撮像装置。

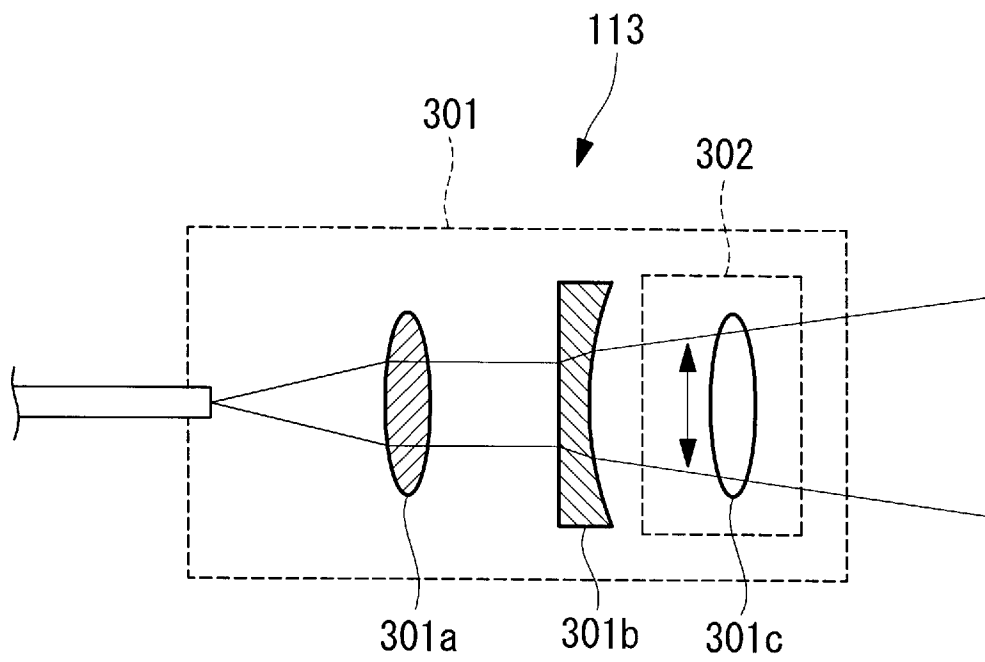
【請求項 1 2】（補正後）

光を照射する過程と、
射出された光が対象に到達して反射された反射光を受光し、取り込んだ前記反射光を画像信号に変換して出力する過程と、
画角に対する照射領域の径の長さを、画角を構成する辺のうちいずれかの辺の長さと略一致させて該画角に対する照射領域を画角全体の大きさよりも小さくし、かつ、前記画角に対する照射領域を画角内において走査することで、画角全体に光を照射させる過程と
を有する撮像方法。

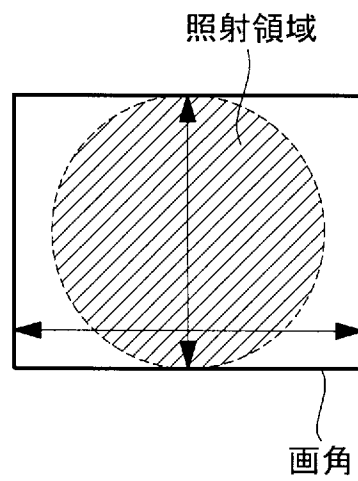
[図1]



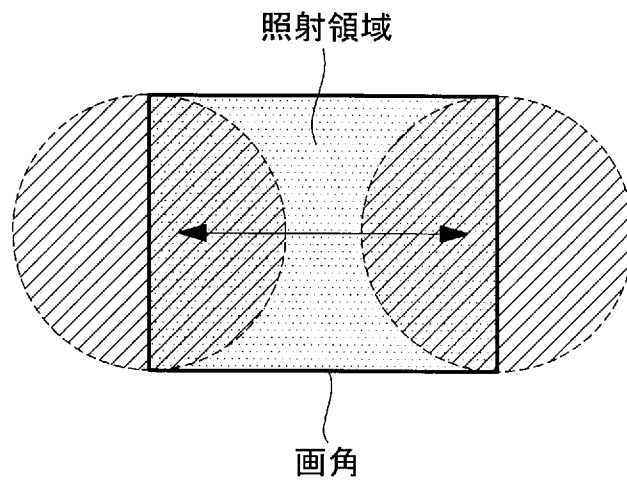
[図2]



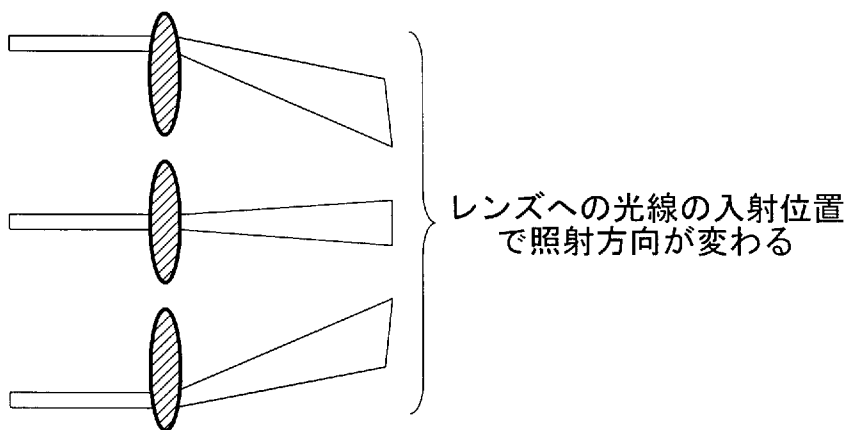
[図3]



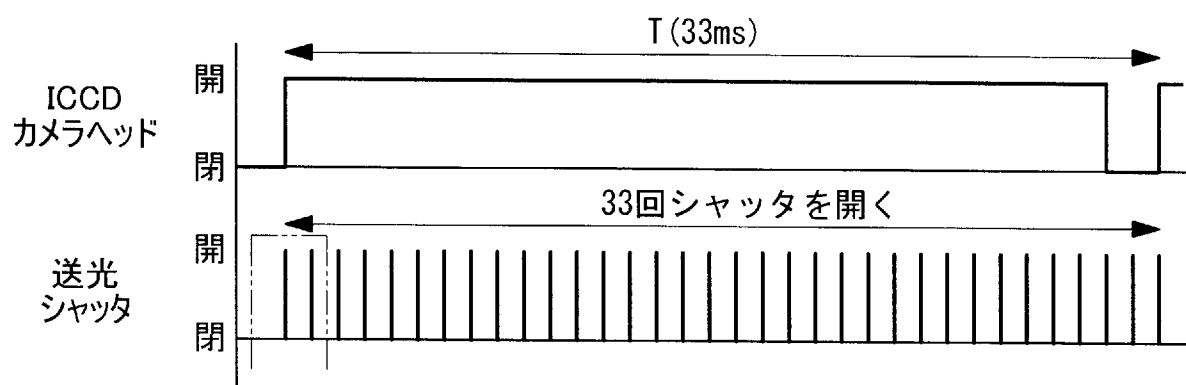
[図4]



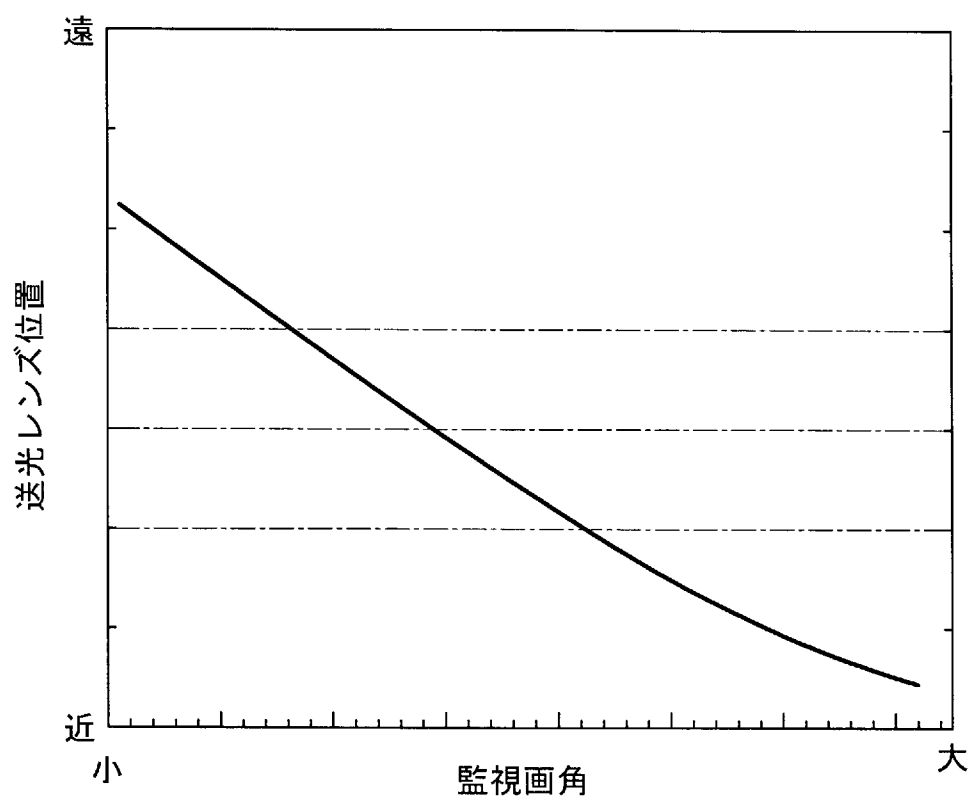
[図5]



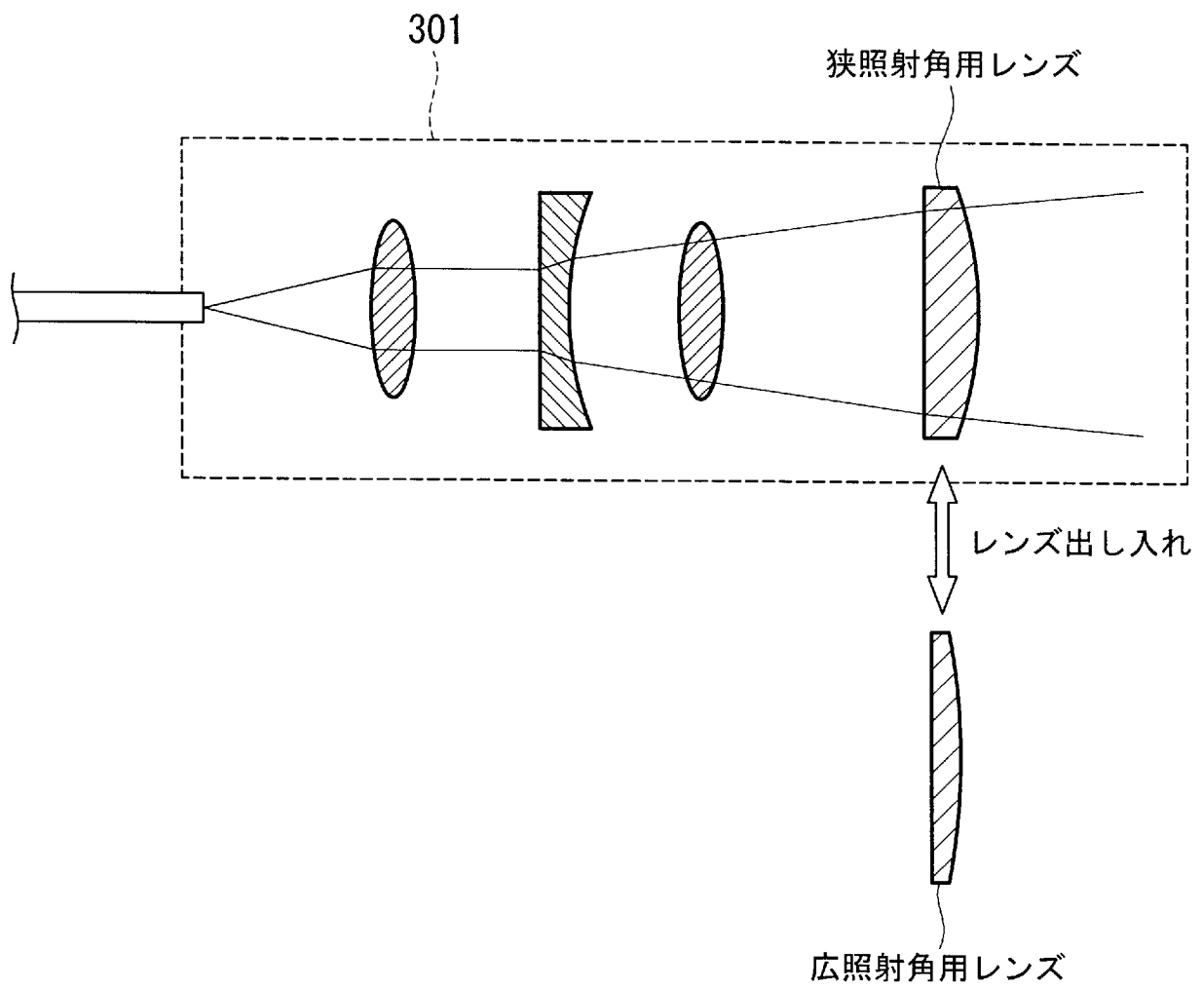
[図6]



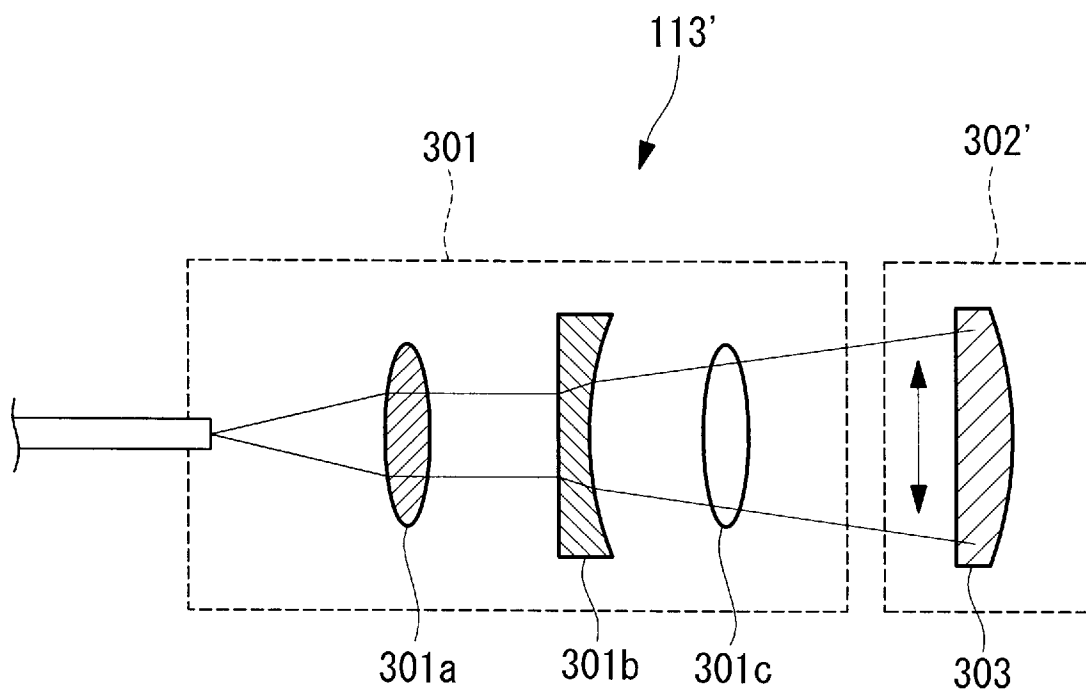
[図7]



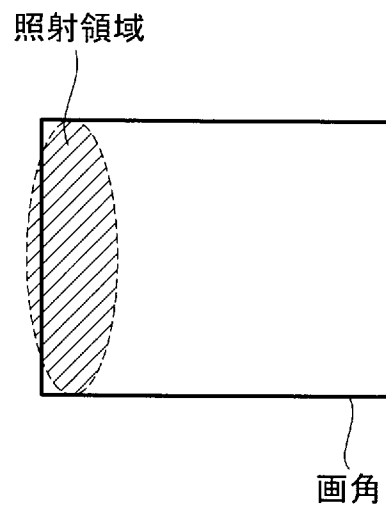
[図8]



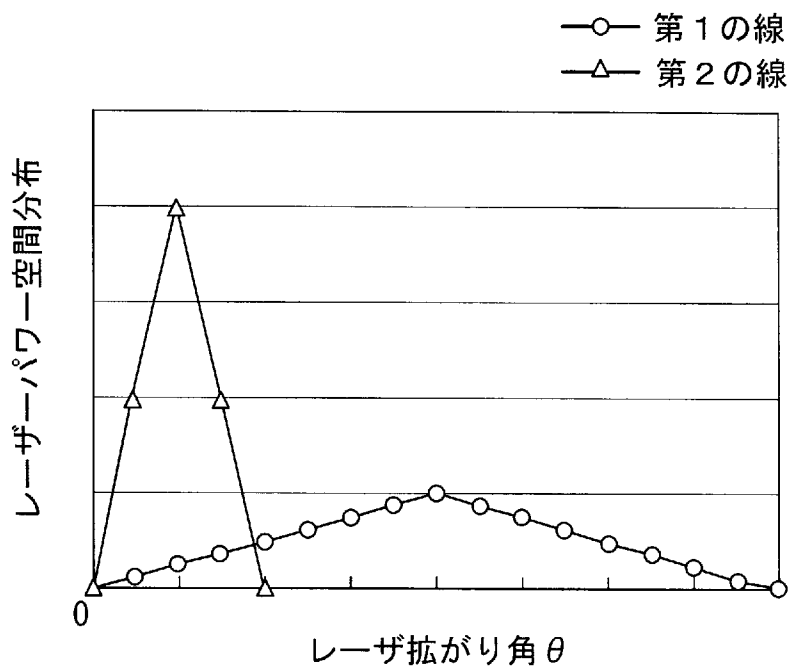
[図9]



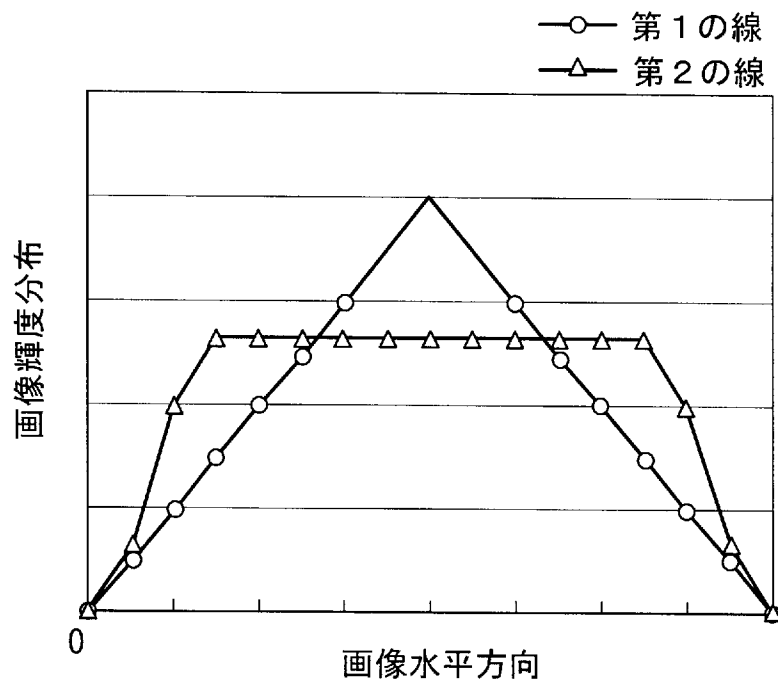
[図10]



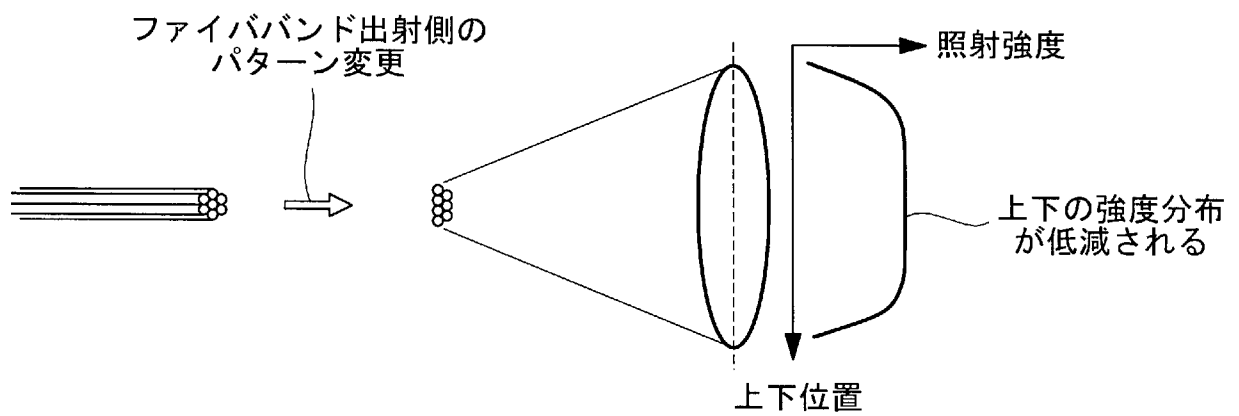
[図11]



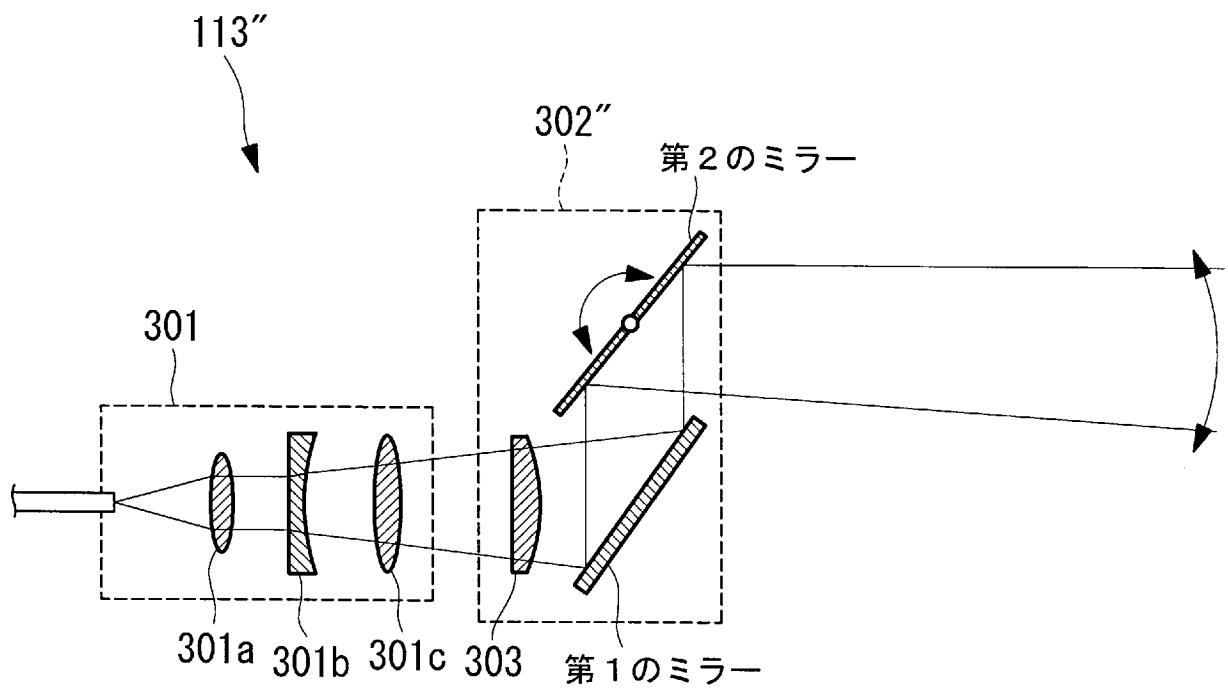
[図12]



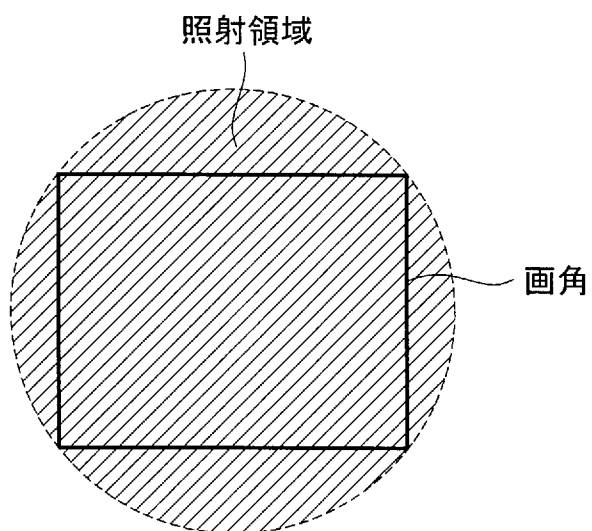
[図13]



[図14]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/071098

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G03B15/05(2006.01)i, G03B15/02(2006.01)i, H04N5/225(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)

G03B15/05, G03B15/02, H04N5/225

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.
X Y	JP 2006-251083 A (Fuji Photo Film Co., Ltd.), 21 September 2006 (21.09.2006), paragraphs [0031], [0043] to [0058], [0076] to [0079]; fig. 3 to 11 (Family: none)	1, 3, 7, 12 4, 6
X Y	JP 2003-315942 A (Fuji Photo Film Co., Ltd.), 06 November 2003 (06.11.2003), paragraphs [0019] to [0038]; fig. 1 to 3 & US 6936829 B2 & US 2003/0198272 A1	1, 8, 12 4, 6
X Y	JP 2008-158247 A (Sony Corp.), 10 July 2008 (10.07.2008), paragraphs [0010] to [0028]; fig. 1 to 13 (Family: none)	1, 12 3, 4, 6

☒ 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
22 January, 2010 (22.01.10)Date of mailing of the international search report
09 February, 2010 (09.02.10)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/071098

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2003-167197 A (Lasertec Corp.), 13 June 2003 (13.06.2003), paragraphs [0018] to [0020], [0026], [0028], [0069], [0075]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1, 5, 8, 10, 12 2, 3, 4, 6, 9
Y	JP 2001-133857 A (Minolta Co., Ltd.), 18 May 2001 (18.05.2001), paragraphs [0076] to [0083]; fig. 6 to 9 (Family: none)	3, 6
Y	JP 6-242498 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 02 September 1994 (02.09.1994), paragraph [0034]; fig. 10 (Family: none)	4
P, X	JP 2009-45358 A (Olympus Corp.), 05 March 2009 (05.03.2009), paragraphs [0055] to [0091]; fig. 5 to 10 (Family: none)	1, 3, 8, 11, 12
P, X	JP 2009-206991 A (Fujitsu Ltd.), 10 September 2009 (10.09.2009), paragraphs [0043] to [0064]; fig. 9 to 12 (Family: none)	1, 12

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G03B15/05 (2006.01) i, G03B15/02 (2006.01) i, H04N5/225 (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. G03B15/05, G03B15/02, H04N5/225

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 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 請求項の番号
X Y	JP 2006-251083 A (富士写真フイルム株式会社) 2006.09.21, 段落【0031】、【0043】 - 【0058】、【0076】 - 【0079】、図3-11 (ファミリーなし)	1, 3, 7, 12 4, 6
X Y	JP 2003-315942 A (富士写真フイルム株式会社) 2003.11.06, 段落【0019】 - 【0038】、図1-3 & US 6936829 B2 & US 2003/0198272 A1	1, 8, 12 4, 6

☒ 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

2 2 . 0 1 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

0 9 . 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 1 0 0 - 8 9 1 5

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)

森口 良子

2 V

4 4 6 4

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 7 1

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 請求項の番号
X Y	JP 2008-158247 A (ソニー株式会社) 2008.07.10, 段落【0010】－【0028】、図1－13 (ファミリーなし)	1, 12 3, 4, 6
X Y	JP 2003-167197 A (レーザーテック株式会社) 2003.06.13, 段落【0018】－【0020】,【0026】,【0028】,【0069】,【0075】、図1－3 (ファミリーなし)	1, 5, 8, 10, 12 2, 3, 4, 6, 9
Y	JP 2001-133857 A (ミノルタ株式会社) 2001.05.18, 段落【0076】－【0083】、図6－9 (ファミリーなし)	3, 6
Y	JP 6-242498 A (オリンパス光学工業株式会社) 1994.09.02, 段落【0034】、図10 (ファミリーなし)	4
P, X	JP 2009-45358 A (オリンパス株式会社) 2009.03.05, 段落【0055】－【0091】、図5－10 (ファミリーなし)	1, 3, 8, 11, 12
P, X	JP 2009-206991 A (富士通株式会社) 2009.09.10, 段落【0043】－【0064】、図9－12 (ファミリーなし)	1, 12