

(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2015-154386

(P2015-154386A)

(43) 公開日 平成27年8月24日 (2015. 8. 24)

(51) Int. Cl.	F 1	テーマコード (参考)
HO4N 5/232 (2006.01)	HO4N 5/232 C	2H105
HO4N 5/225 (2006.01)	HO4N 5/225 Z	5C122
GO3B 15/00 (2006.01)	GO3B 15/00 Q	
GO3B 17/00 (2006.01)	GO3B 15/00 S	
GO3B 17/56 (2006.01)	GO3B 15/00 W	

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 20 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2014-28339 (P2014-28339)
 (22) 出願日 平成26年2月18日 (2014. 2. 18)

(71) 出願人 306037311
 富士フイルム株式会社
 東京都港区西麻布2丁目26番30号
 (74) 代理人 100083116
 弁理士 松浦 憲三
 (72) 発明者 小野 修司
 東京都港区赤坂9丁目7番3号 富士フイルム株式会社内
 Fターム(参考) 2H105 AA13
 5C122 DA03 EA59 EA65 FA02 FB02
 FB03 FB05 FB06 FK23 GD04
 HB01

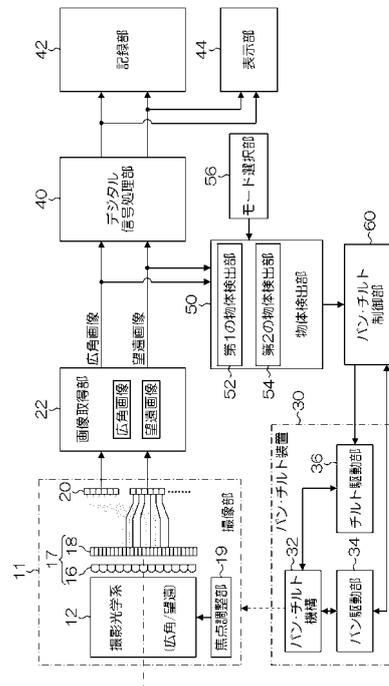
(54) 【発明の名称】 自動追尾撮像装置

(57) 【要約】

【課題】単一の撮像部により光軸が一致した広角画像と望遠画像とを同時に取得し、かつ追尾対象の物体を望遠画像で確実に捉えることができる自動追尾撮像装置を提供する。

【解決手段】自動追尾撮像装置は、共通する光軸上に配置された広角光学系である中央光学系と、望遠光学系である環状光学系からなる撮影光学系12と、広角光学系及び望遠光学系を介して入射する光束をそれぞれ瞳分割して選択的に受光する指向性センサ17と、パン・チルト機構32と、指向性センサ17から画像取得部22が取得した広角画像及び望遠画像のうちの少なくとも広角画像に基づいて追尾対象の物体を検出する物体検出部50と、物体検出部50により検出された物体の画像中における位置情報に基づいてパン・チルト機構32を制御するパン・チルト制御部60とから構成されている。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

中央部の第 1 の光学系と、前記第 1 の光学系の周辺部に設けられ、前記第 1 の光学系と同一の光軸を有する第 2 の光学系とからなり、これらの光学系のうちの一方が広角光学系であり、他方が望遠光学系である撮影光学系と、

2 次元状に配列された光電変換素子により構成された複数の画素を有する指向性センサであって、前記広角光学系及び前記望遠光学系を介して入射する光束をそれぞれ瞳分割して選択的に受光する指向性センサと、

前記撮影光学系及び指向性センサを含む撮像部を水平方向及び垂直方向に回動させるパン・チルト機構と、

前記指向性センサから前記広角光学系を介して受光した広角画像と前記望遠光学系を介して受光した望遠画像とをそれぞれ取得する画像取得部と、

前記画像取得部が取得した広角画像及び望遠画像のうちの少なくとも広角画像に基づいて追尾対象の物体を検出する物体検出部と、

前記物体検出部により検出された物体の画像中における位置情報に基づいて前記パン・チルト機構を制御するパン・チルト制御部と、

を備えた自動追尾撮像装置。

【請求項 2】

前記画像取得部が取得した広角画像及び望遠画像のうちの少なくとも望遠画像を記録する記録部を備えた請求項 1 に記載の自動追尾撮像装置。

【請求項 3】

前記物体検出部は、前記画像取得部が連続して取得した広角画像及び望遠画像のうちの少なくとも広角画像に基づいて動体を検出し、前記検出した動体を追尾対象の物体とする請求項 1 又は 2 に記載の自動追尾撮像装置。

【請求項 4】

前記物体検出部は、前記画像取得部が取得した広角画像及び望遠画像のうちの少なくとも広角画像に基づいて特定の物体を認識し、前記認識した特定の物体を追尾対象の物体とする請求項 1 又は 2 に記載の自動追尾撮像装置。

【請求項 5】

前記パン・チルト制御部は、前記物体検出部により検出した物体の画像中における位置情報に基づいて前記パン・チルト機構を制御し、前記検出した物体を少なくとも前記望遠画像の画角に入れる請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の自動追尾撮像装置。

【請求項 6】

前記物体検出部は、前記画像取得部が取得した望遠画像に基づいて前記物体を検出する第 1 の物体検出部と、前記画像取得部が取得した広角画像に基づいて前記物体を検出する第 2 の物体検出部とを有し、

前記パン・チルト制御部は、前記第 1 の物体検出部により検出された物体の望遠画像中における位置情報に基づいて前記パン・チルト機構を制御し、前記第 1 の物体検出部により前記物体が検出できなかったときは、前記第 2 の物体検出部により検出された物体の広角画像中における位置情報に基づいて前記パン・チルト機構を制御する請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の自動追尾撮像装置。

【請求項 7】

第 1 の追尾モード又は第 2 の追尾モードを選択するモード選択部を備え、

前記パン・チルト制御部は、前記モード選択部により第 1 の追尾モードが選択されると、前記第 2 の物体検出部により検出された物体の広角画像中における位置情報のみに基づいて前記パン・チルト機構を制御し、前記モード選択部により第 2 の追尾モードが選択されると、前記第 1 の物体検出部により検出された物体の望遠画像中における位置情報に基づいて前記パン・チルト機構を制御し、前記第 1 の物体検出部により前記物体が検出できなかったときは、前記第 2 の物体検出部により検出された物体の広角画像中における位置情報に基づいて前記パン・チルト機構を制御する請求項 6 に記載の自動追尾撮像装置。

10

20

30

40

50

【請求項 8】

前記撮影光学系の第 1 の光学系は円形の中央光学系であり、前記第 2 の光学系は前記中央光学系に対して同心円状に配設された環状光学系である請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載の自動追尾撮像装置。

【請求項 9】

前記環状光学系は、光束を 2 回以上反射させる反射光学系を有する請求項 8 に記載の自動追尾撮像装置。

【請求項 10】

前記第 1 の光学系が広角光学系であり、前記第 2 の光学系が望遠光学系である請求項 1 から 9 のいずれか 1 項に記載の自動追尾撮像装置。

10

【請求項 11】

前記望遠光学系の焦点調整を行う焦点調整部を有する請求項 1 から 10 のいずれか 1 項に記載の自動追尾撮像装置。

【請求項 12】

前記指向性センサは、瞳分割手段として機能するマイクロレンズアレイ又は遮光マスクを有する請求項 1 から 11 のいずれか 1 項に記載の自動追尾撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は自動追尾撮像装置に関し、特に広角画像と望遠画像とを同時に撮像することができる自動追尾撮像装置に関する。

20

【背景技術】

【0002】

従来、広角画像と望遠画像とを同時に撮像することができる自動追尾撮像装置として、特許文献 1、2 に記載のものがある。

【0003】

特許文献 1、2 に記載のシステムは、いずれも広角画像を撮像する広角カメラと、電動雲台（パン・チルト装置）に搭載された望遠画像を撮像する望遠カメラとを備え、広角カメラにより撮像された広角画像から追尾対象の物体を検出し、検出した物体の広角画像における位置情報に基づいて電動雲台を回動制御し、望遠カメラにより物体を自動追尾して望遠撮像することを基本的な構成としている。

30

【0004】

また、円形中央部分の狭角のレンズ部とこの円形中央部分を囲む環状部分の広角のレンズ部とが同軸に配置された光学系と、狭角のレンズ部により狭角画像が結像される中央区域と広角のレンズ部により広角画像が結像される周辺区域とを有する画像センサとを備えたカメラを、パン・チルト基台に装着し、トラッキングされる物体（OBT）をカメラの視野の中心で捉えるようにパン・チルト基台を制御するトラッキングシステムが提案されている（特許文献 3）。

【0005】

これにより、OBT が狭角画像から逸脱しても、広角画像により OBT を捉えることができ、トラッキング逸脱（tracking dropout）が生じないようにしている。

40

【0006】

また、広角像と望遠像とを観察可能なコンタクトレンズが、カリフォルニア大学サンディエゴ校（UCSD）の Joseph Ford により提案されている（非特許文献 1）。

【0007】

このコンタクトレンズの構成をカメラに利用すれば、広角像と望遠像とを得ることができる可能性がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

50

【特許文献1】特開平11-69342号公報

【特許文献2】特開2016-33224号公報

【特許文献3】特表2003-510666号公報

【非特許文献】

【0009】

【非特許文献1】"Photonic Systems Integration Laboratory", インターネット URL : <http://psilab.ucsd.edu/research/Telescopic Contact Lens/main.html>

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

特許文献1、2に記載のシステムは、いずれも2台の独立した広角カメラと望遠カメラとを備えることを基本構成としているため、システムが高価になるとともに、大型化するという問題がある。また、広角カメラと望遠カメラの光軸は共通ではなく、それぞれ撮像される広角画像と望遠画像とに視差が生じるため、物体の距離情報を使って視差補正をしなければ、(原理的に)正確な物体の追尾を行うことができない。更に、広角カメラは固定されているため、広角画像の画角を越えて物体が移動すると、物体を追尾することができないという問題がある。

【0011】

一方、特許文献3に記載のトラッキングシステムは、円形中央部分の狭角のレンズ部により撮像される狭角画像と、環状部分の広角のレンズ部により撮像される広角画像(歪曲収差が補正されていない魚眼画像)とを滑らかにつなぐような光学系の設計が困難であり、狭角画像と広角画像との境界部分のOBTのトラッキングが難しいという問題がある。

【0012】

即ち、画像センサ上では、狭角画像と広角画像とが重複(バッティング)してしまう。それを避けるために光学的な遮蔽・分離機構を設けると、広角画像はドーナツ状になり、広角画像の真ん中部分は欠落して撮影できない。

【0013】

また、円形中央部分を望遠レンズとし、環状部分を広角レンズとした場合、これらのレンズにより撮像される望遠画像と広角画像とを滑らかにつなぐような光学系の設計は困難である上に、望遠画像と広角画像との境界には撮像されない領域が発生する。

【0014】

非特許文献1に記載のコンタクトレンズは、広角像と望遠像の視差の問題を解決することができるものの、広角像と望遠像の二つの像を分離獲得するために、切替えシャッタが必要であり、そのためシステムが複雑になっている。更に、両像を同タイミングで取得することができないので、望遠像を取得している間は広角像の情報を取得することができず、トラッキングの精度が低下するという欠点がある。

【0015】

本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、単一の撮像部により光軸が一致した広角画像と望遠画像とを同時に取得することができ、追尾対象の物体を望遠画像で確実に捉えることができる小型で安価な自動追尾撮像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】

【0016】

上記目的を達成するために本発明の一の態様に係る自動追尾撮像装置は、中央部の第1の光学系と、第1の光学系の周辺部に設けられ、第1の光学系と同一の光軸を有する第2の光学系とからなり、これらの光学系のうちの一方が広角光学系であり、他方が望遠光学系である撮影光学系と、2次元状に配列された光電変換素子により構成された複数の画素を有する指向性センサであって、広角光学系及び望遠光学系を介して入射する光束をそれぞれ瞳分割して選択的に受光する指向性センサと、撮影光学系及び指向性センサを含む撮像部を水平方向及び垂直方向に回動させるパン・チルト機構と、指向性センサから広角光学系を介して受光した広角画像と望遠光学系を介して受光した望遠画像とをそれぞれ取得

10

20

30

40

50

する画像取得部と、画像取得部が取得した広角画像及び望遠画像のうちの少なくとも広角画像に基づいて追尾対象の物体を検出する物体検出部と、物体検出部により検出された物体の画像中における位置情報に基づいてパン・チルト機構を制御するパン・チルト制御部と、を備えている。

【0017】

本発明の一の態様によれば、上記構成の撮影光学系及び指向性センサを含む撮像部（単一の撮像部）により、光軸が共通の広角画像と望遠画像とを同時に取得することができ、少なくとも広角画像に基づいて追尾対象の物体を検出し、検出された物体の画像中における位置情報に基づいてパン・チルト機構を制御することにより、物体を望遠画像内に入れること（自動追尾すること）ができ、また、物体が高速で移動しても広角画像により物体を捉えることができるため、トラッキング逸脱が発生しない。

10

【0018】

本発明の他の態様に係る自動追尾撮像装置において、画像取得部が取得した広角画像及び望遠画像のうちの少なくとも望遠画像を記録する記録部を備えていることが好ましい。これにより、記録部により記録された望遠画像により所望の物体を確認することができる。

【0019】

本発明の更に他の態様に係る自動追尾撮像装置において、物体検出部は、画像取得部が連続して取得した広角画像及び望遠画像のうちの少なくとも広角画像に基づいて動体を検出し、検出した動体を追尾対象の物体とすることが好ましい。追尾対象の物体は、移動するものであるため、動体の検出により所望の物体を検出することができる。

20

【0020】

本発明の更に他の態様に係る自動追尾撮像装置において、物体検出部は、画像取得部が取得した広角画像及び望遠画像のうちの少なくとも広角画像に基づいて特定の物体を認識し、認識した特定の物体を追尾対象の物体とすることが好ましい。例えば、特定の物体が人物である場合には、人物又は人物の顔を認識することで、追尾対象の物体を検出することができる。

【0021】

本発明の更に他の態様に係る自動追尾撮像装置において、パン・チルト制御部は、物体検出部により検出した物体の画像中における位置情報に基づいてパン・チルト機構を制御し、検出した物体を少なくとも望遠画像の画角に入れる。この場合、検出した物体が望遠画像の中心にくるようにパン・チルト機構を制御するようにしてもよいし、検出した物体が望遠画像の中心近傍の一定範囲内に入るようにパン・チルト機構を制御するようにしてもよい。

30

【0022】

本発明の更に他の態様に係る自動追尾撮像装置において、物体検出部は、画像取得部が取得した望遠画像に基づいて物体を検出する第1の物体検出部と、画像取得部が取得した広角画像に基づいて物体を検出する第2の物体検出部とを有し、パン・チルト制御部は、第1の物体検出部により検出された物体の望遠画像中における位置情報に基づいてパン・チルト機構を制御し、第1の物体検出部により物体が検出できなかったときは、第2の物体検出部により検出された物体の広角画像中における位置情報に基づいてパン・チルト機構を制御することが好ましい。

40

【0023】

本発明の更に他の態様によれば、望遠画像に基づいて物体を検出することができる場合には、その検出した物体の望遠画像中における位置情報に基づいてパン・チルト機構を制御するため、精度の高い自動追尾を行うことができ、一方、望遠画像に基づいて物体を検出することができない場合には、広角画像に基づいて検出した物体の広角画像中における位置情報に基づいてパン・チルト機構を制御することにより、望遠画像中における位置情報に基づくパン・チルト機構の制御に比べて自動追尾の精度が低下するものの、トラッキング逸脱が発生することがない。

50

【0024】

本発明の更に他の態様に係る自動追尾撮像装置において、第1の追尾モード又は第2の追尾モードを選択するモード選択部を備え、パン・チルト制御部は、モード選択部により第1の追尾モードが選択されると、第2の物体検出部により検出された物体の広角画像中における位置情報のみに基づいてパン・チルト機構を制御し、モード選択部により第2の追尾モードが選択されると、第1の物体検出部により検出された物体の望遠画像中における位置情報に基づいてパン・チルト機構を制御し、第1の物体検出部により物体が検出できなかったときは、第2の物体検出部により検出された物体の広角画像中における位置情報に基づいてパン・チルト機構を制御することが好ましい。

【0025】

これにより、第1の追尾モードによる自動追尾撮像と、第2の追尾モードによる自動追尾撮像とを用途に応じて使い分けることができる。

【0026】

本発明の更に他の態様に係る自動追尾撮像装置において、撮影光学系の第1の光学系は円形の中央光学系であり、第2の光学系は中央光学系に対して同心円状に配設された環状光学系であることが好ましい。円形の中央光学系と、中央光学系に対して同心円状に配設された環状光学系とにより撮像される2つの画像間には視差が発生せず、また、それぞれ回転対称の形状であるため、撮影光学系として好ましい。

【0027】

本発明の更に他の態様に係る自動追尾撮像装置において、環状光学系は、光束を2回以上反射させる反射光学系を有することが好ましい。これにより、環状光学系の光軸方向の寸法を短くすることができ、撮像部をコンパクトにすることができる。

【0028】

本発明の更に他の態様に係る自動追尾撮像装置において、第1の光学系が広角光学系であり、第2の光学系が望遠光学系であることが好ましい。

【0029】

本発明の更に他の態様に係る自動追尾撮像装置において、望遠光学系の焦点調整を行う焦点調整部を有することが好ましい。望遠光学系は、広角光学系に比べて被写界深度が浅く、ボケやすいため、焦点調整を行うことが好ましい。尚、広角光学系にも焦点調整部を設けてもよいし、広角光学系には焦点調整部を設けず、広角光学系をパンフォーカスとしてもよい。

【0030】

本発明の更に他の態様に係る自動追尾撮像装置において、指向性センサは、瞳分割手段として機能するマイクロレンズアレイ又は遮光マスクを有するものとすることができる。

【発明の効果】

【0031】

本発明によれば、単一の撮像部により光軸が一致した広角画像と望遠画像とを同時に取得することができるため、自動追尾撮像装置の小型化、低コスト化を図ることができる。また、広角画像及び望遠画像の光軸方向が一致しているため、少なくとも広角画像に基づいて追尾対象の物体を検出し、検出された物体の画像中における位置情報に基づいてパン・チルト機構を制御することにより、物体を望遠画像内に入れること（自動追尾すること）ができ、また、物体が高速で移動しても広角画像により物体を捉えることができるため、トラッキング逸脱が発生しないという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【0032】

【図1】本発明に係る自動追尾撮像装置の外観斜視図

【図2】自動追尾撮像装置の撮像部の第1の実施形態を示す断面図

【図3】図2に示したマイクロレンズアレイ及びイメージセンサの要部拡大図

【図4】イメージセンサに配設されたカラーフィルタ配列等を示す図

【図5】自動追尾撮像装置の内部構成の実施形態を示すブロック図

10

20

30

40

50

【図 6】自動追尾撮像装置により撮像される広角画像及び望遠画像の一例を示す図

【図 7】特定の物体（人物の顔）が望遠画像の中心にくるように追尾制御された状態を示す望遠画像を示すイメージ図

【図 8】動体を追尾対象の物体として検出する動体検出方法の一例について説明するために用いた図

【図 9】本発明に係る自動追尾撮像装置による自動追尾制御方法の一例を示すフローチャート

【図 10】本発明に係る自動追尾撮像装置による自動追尾制御方法の他の例を示すフローチャート

【図 11】指向性センサの他の実施形態を示す側面図

10

【図 12】自動追尾撮像装置に適用可能な撮像部の他の実施形態を示す断面図

【発明を実施するための形態】

【0033】

以下、添付図面に従って本発明に係る自動追尾撮像装置の実施の形態について説明する。

【0034】

<自動追尾撮像装置の外観>

図 1 は本発明に係る自動追尾撮像装置の外観斜視図である。

【0035】

図 1 に示すように自動追尾撮像装置 10 は、主として装置本体 2 と、撮像部 11 と、パン・チルト装置 30（図 5）と、撮像部 11 を覆うドームカバー 6 とを有している。

20

【0036】

パン・チルト装置 30 は、台座 4 と、台座 4 に固定されるとともに、撮像部 11 を回転自在に保持する保持部 8 とを有している。

【0037】

台座 4 は、装置本体 2 の垂直方向 Z の軸を中心に回転自在に配設され、パン駆動部 34（図 5）により垂直方向 Z の軸を中心にして回転する。

【0038】

保持部 8 は、水平方向 X の軸と同軸上に設けられたギア 8A を有し、チルト駆動部 36（図 5）からギア 8A を介して駆動力が伝達されることにより、撮像部 11 を上下方向に回転（チルト動作）させる。

30

【0039】

ドームカバー 6 は、防塵及び防滴用のカバーであり、撮像部 11 の光軸方向 L にかかわらず、撮像部 11 の光学性能が変化しないように、水平方向 X の軸と垂直方向 Z の軸との交点を、曲率中心とする一定肉厚の球殻形状であることが好ましい。

【0040】

また、装置本体 2 の背面には、図示しない三脚取付部（三脚ねじ穴等）を設けることが好ましい。

【0041】

[撮像部の構成]

40

図 2 は、自動追尾撮像装置 10 の撮像部 11 の第 1 の実施形態を示す断面図である。

【0042】

図 2 に示すように、撮像部 11 は、撮影光学系 12 と指向性センサ 17 とから構成されている。

【0043】

<撮影光学系>

撮影光学系 12 は、それぞれ同一の光軸上に配置された、第 1 の光学系としての中央部の中央光学系 13 と、その周辺部の同心円状の第 2 の光学系としての環状光学系 14 とから構成されている。

【0044】

50

中央光学系 13 は、第 1 レンズ 13 a、第 2 レンズ 13 b、第 3 レンズ 13 c、第 4 レンズ 13 d、及び共通レンズ 15 から構成された広角光学系（広角レンズ）であり、指向性センサ 17 を構成するマイクロレンズアレイ 16 上に広角画像を結像させる。

【0045】

環状光学系 14 は、第 1 レンズ 14 a、第 2 レンズ 14 b、反射光学系としての第 1 反射ミラー 14 c、第 2 反射ミラー 14 d、及び共通レンズ 15 から構成された望遠光学系（望遠レンズ）であり、マイクロレンズアレイ 16 上に望遠画像を結像させる。第 1 レンズ 14 a、及び第 2 レンズ 14 b を介して入射した光束は、第 1 反射ミラー 14 c 及び第 2 反射ミラー 14 d により 2 回反射された後、共通レンズ 15 を通過する。第 1 反射ミラー 14 c 及び第 2 反射ミラー 14 d により光束が折り返されることにより、焦点距離の長い望遠光学系（望遠レンズ）の光軸方向の長さを短くしている。

10

【0046】

< 指向性センサ >

指向性センサ 17 は、マイクロレンズアレイ 16 とイメージセンサ 18 とから構成されている。

【0047】

図 3 は、マイクロレンズアレイ 16 及びイメージセンサ 18 の要部拡大図である。

【0048】

マイクロレンズアレイ 16 は、複数のマイクロレンズ（瞳結像レンズ）16 a が 2 次元状に配列されて構成されており、各マイクロレンズの水平方向及び垂直方向の間隔は、イメージセンサ 18 の光電変換素子である受光セル 18 a の 3 つ分の間隔に対応している。即ち、マイクロレンズアレイ 16 の各マイクロレンズは、水平方向及び垂直方向の各方向に対して、2 つ置きを受光セルの位置に対応して形成されたものが使用される。

20

【0049】

また、マイクロレンズアレイ 16 の各マイクロレンズ 16 a は、撮影光学系 12 の中央光学系 13 及び環状光学系 14 に対応する、円形の中央瞳像（第 1 の瞳像）17 a 及び環状瞳像（第 2 の瞳像）17 b を、イメージセンサ 18 の対応する受光領域の受光セル 18 a 上に結像させる。

【0050】

図 3 に示すマイクロレンズアレイ 16 及びイメージセンサ 18 によれば、マイクロレンズアレイ 16 の 1 マイクロレンズ 16 a 当たりにつき、格子状（正方格子状）の 3 × 3 個の受光セル 18 a が割り付けられている。以下、1 つのマイクロレンズ 16 a 及び 1 つのマイクロレンズ 16 a に対応する受光セル群（3 × 3 個の受光セル 18 a）を単位ブロックという。

30

【0051】

中央瞳像 17 a は、単位ブロックの中央の受光セル 18 a のみに結像し、環状瞳像 17 b は、単位ブロックの周囲の 8 個の受光セル 18 a に結像する。

【0052】

上記構成の撮像部 11 によれば、後述するように中央光学系 13 に対応する広角画像と、環状光学系 14 に対応する望遠画像とを同時に撮像することができる。

40

【0053】

[イメージセンサの実施形態]

図 4 は、イメージセンサ 18 に配設されたカラーフィルタ配列等を示す図である。尚、図 4 上で、マイクロレンズアレイ 16 は省略されているが、円形で示した領域は、マイクロレンズアレイ 16 の各マイクロレンズ 16 a により瞳像が結像される 3 × 3 個の受光セルを含む単位ブロックを示している。

【0054】

図 4 (a) に示すようにイメージセンサ 18 の撮像面上には、各受光セル上に配設されたカラーフィルタにより構成されるカラーフィルタ配列が設けられる。

【0055】

50

このカラーフィルタ配列は、赤（R）、緑（G）、及び青（B）の各波長域の光を透過させる3原色のカラーフィルタ（以下、Rフィルタ、Gフィルタ、Bフィルタという）により構成されている。そして、各受光セル上には、RGBフィルタのいずれかが配置される。以下、Rフィルタが配置された受光セルを「R受光セル」、Gフィルタが配置された受光セルを「G受光セル」、Bフィルタが配置された受光セルを「B受光セル」という。

【0056】

図4(a)に示すカラーフィルタ配列は、6×6個の受光セルを基本ブロックB（図4(a)の太枠で示したブロック、及び図4(b)参照）とし、基本ブロックBが水平方向及び垂直方向に繰り返し配置されて構成されている。

【0057】

図4(b)に示すように基本ブロックBは、4個の単位ブロックB1～B4により構成されている。

【0058】

図4(c1)及び(c2)は、それぞれ4個の単位ブロックB1～B4の中央の受光セル（図3に示した中央光学系13を通過した光束が入射する受光セル）のグループと、周囲の8個の受光セル（図3に示した環状光学系14を通過した光束が入射する受光セル）のグループとを示す。

【0059】

図4(c1)に示すように中央の受光セルのグループの画像は、ベイア配列のモザイク画像となる。これにより、ベイア配列のモザイク画像をデモザイク処理することにより、カラー画像を得ることができる。

【0060】

一方、図4(c2)に示すように、単位ブロックB1～B4の各中央の受光セルの周囲の8個の受光セルのグループは、8個の受光セル内にRGBの全ての受光セル（R受光セル、G受光セル、B受光セル）を含み、かつ単位ブロックB1～B4にかかわらず、RGBの受光セルが同じパターンで配置されている。

【0061】

具体的には、各単位ブロックB1～B4の4隅の4つの受光セルは、G受光セルが配置され、中央の受光セルを挟んで上下の2個の受光セルは、R受光セルが配置され、中央の受光セルを挟んで左右の2個の受光セルは、B受光セルが配置されている。

【0062】

また、R受光セル、G受光セル、及びB受光セルは、それぞれ単位ブロックの中央の受光セル（中心）に対して対称位置に配置されている。これにより、単位ブロック内のRGBの受光セルの出力信号を使用して、その単位ブロック毎のデモザイク処理（同時化処理）後の、画像を構成する1つの画素（RGBの画素値）を生成することができる。

【0063】

即ち、単位ブロック内の4個のG受光セルの出力信号（画素値）の平均値を求めることにより、単位ブロック（1マイクロレンズ）の中心位置におけるG画素の画素値を取得することができ、同様に単位ブロック内の2個のR受光セルの画素値の平均値、及び2個のB受光セルの画素値の平均値を求めることにより、それぞれ単位ブロックの中心位置におけるR画素及びB画素の画素値を取得することができる。

【0064】

これにより、単位ブロックの周囲の8個の受光セルのグループにより生成される、環状光学系14（望遠光学系）に対応する望遠画像については、単位ブロック内のRGBの受光セルの画素値を使用してデモザイク処理を行うことができ、周囲の単位ブロックの受光セルの画素値を補間して特定の波長域の画素の画素値を生成する必要がなく、出力画像の解像度（実質的な画素数）を低下させることがない。

【0065】

< 自動追尾撮像装置の内部構成 >

図5は、自動追尾撮像装置10の内部構成の実施形態を示すブロック図である。

10

20

30

40

50

【0066】

図5に示すように自動追尾撮像装置10は、図2で説明した中央光学系13及び環状光学系14を有する撮影光学系12と、図3及び図4で説明したマイクロレンズアレイ16及びイメージセンサ18を有する指向性センサ17とからなる撮像部11を備えている。

【0067】

この撮像部11は、望遠光学系（環状光学系14）の焦点調整を行う焦点調整部19を備えることが好ましい。焦点調整部19は、例えば、環状光学系14の全体又は一部の光学系を光軸方向に移動させるボイスコイルモータ等により構成することができる。また、望遠画像の合焦の判断は、望遠画像の焦点検出領域のコントラストにより行うことができるが、焦点調整方法はこれに限定されない。尚、広角光学系（中央光学系13）については、別途、焦点調整部を設けるようにしてよいし、パンフォーカスとしてもよい。

10

【0068】

パン・チルト装置（電動雲台）30は、図1に示したように撮像部11を装置本体2に対して水平方向（パン方向）に回転されるパン機構、及び垂直方向（チルト方向）に回動させるチルト機構（以下、「パン・チルト機構」と称す）32、パン駆動部34、及びチルト駆動部36等を備えている。パン・チルト機構32は、パン方向の回転角（パン角）の基準位置を検出するホームポジションセンサ、チルト方向の傾き角（チルト角）の基準位置を検出するホームポジションセンサを有している。

【0069】

パン駆動部34及びチルト駆動部36は、それぞれステッピングモータ及びモータドライバを有し、パン・チルト機構32に駆動力を出力し、パン・チルト機構32を駆動する。

20

【0070】

撮像部11は、撮影光学系12及び指向性センサ17を介して時系列の広角画像及び望遠画像を撮像するものであり、撮影光学系12を介して指向性センサ17（イメージセンサ18）の各受光セル（光電変換素子）の受光面に結像された被写体像は、その入射光量に応じた量の信号電圧（または電荷）に変換される。

【0071】

イメージセンサ18に蓄積された信号電圧（または電荷）は、受光セルそのもの若しくは付設されたキャパシタに蓄えられる。蓄えられた信号電圧（または電荷）は、X-Yアドレス方式を用いたMOS型撮像素子（いわゆるCMOSセンサ）の手法を用いて、受光セル位置の選択とともに読み出される。

30

【0072】

これにより、イメージセンサ18から中央光学系13に対応する中央の受光セルのグループの広角画像を示す画素信号と、環状光学系14に対応する周囲8個の受光セルのグループの望遠画像を示す画素信号とを読み出すことができる。尚、イメージセンサ18からは、所定のフレームレート（例えば、1秒当たりのフレーム数24p, 30p, 又は60p）で、広角画像及び望遠画像を示す画素信号が連続して読み出される。

【0073】

イメージセンサ18から読み出された画素信号（電圧信号）は、相関二重サンプリング処理（センサ出力信号に含まれるノイズ（特に熱雑音）等を軽減することを目的として、受光セル毎の出力信号に含まれるフィードスルー成分レベルと信号成分レベルとの差をとることにより正確な画素データを得る処理）により受光セル毎の画素信号がサンプリングホールドされ、増幅されたのちA/D変換器20に加えられる。A/D変換器20は、順次入力する画素信号をデジタル信号に変換して画像取得部22に出力する。尚、MOS型センサでは、A/D変換器が内蔵されているものがあり、この場合、イメージセンサ18から直接デジタル信号が出力される。

40

【0074】

画像取得部22は、イメージセンサ18の受光セル位置を選択して画素信号を読み出すことにより、広角画像を示す画素信号と望遠画像を示す画素信号とを同時に、又は選択的

50

に取得することができる。

【0075】

即ち、イメージセンサ18の中央瞳孔像17aが入射する受光セルの画素信号を選択的に読み出すことにより、1マイクロレンズ当たり1個の受光セル(3×3の受光セルの中央の受光セル)の広角画像を示す画素信号(ベイア配列のモザイク画像を示す画素信号)を取得することができ、一方、イメージセンサ18の環状瞳孔像17bが入射する受光セルの画素信号を選択的に読み出すことにより、1マイクロレンズ当たり8個の受光セル(3×3の受光セルの周囲の受光セル)の望遠画像を示す画素信号を取得することができる。

【0076】

尚、イメージセンサ18から全ての画素信号を読み出してバッファメモリに一時的に記憶させ、バッファメモリに記憶させた画素信号から、広角画像と望遠画像の2つ画像の画素信号のグループ分けを行ってもよい。

10

【0077】

画像取得部22により取得された広角画像及び望遠画像を示す画素信号は、それぞれデジタル信号処理部40及び物体検出部50に出力される。

【0078】

デジタル信号処理部40は、入力するデジタルの画素信号(RGBの点順次のR信号、G信号、B信号)に対して、オフセット処理、ガンマ補正処理、及びRGBのモザイク画像の信号に対するデモザイク処理等の所定の信号処理を行う。ここで、デモザイク処理とは、単板式のイメージセンサ18のカラーフィルタ配列に対応したRGBのモザイク画像から画素毎に全ての色情報を算出する処理であり、同時化処理ともいう。例えば、RGB3色のカラーフィルタからなるイメージセンサ18の場合、RGBからなるモザイク画像から画素毎にRGB全ての色情報を算出する処理である。

20

【0079】

即ち、デジタル信号処理部40に含まれるデモザイク処理部は、広角画像(ベイア配列のモザイク画像)のG受光セルの位置には、R受光セル、B受光セルが無い場合、そのG受光セルの周囲のR受光セル、B受光セルのR信号、B信号をそれぞれ補間して、G受光セルの位置におけるR信号、B信号を生成する。同様に、モザイク画像のR受光セルの位置には、G受光セル、B受光セルが無い場合、そのR受光セルの周囲のG受光セル、B受光セルのG信号、B信号をそれぞれ補間してR受光セルの位置におけるG信号、B信号を生成し、また、モザイク画像のB受光セルの位置には、G受光セル、R受光セルが無い場合、そのB受光セルの周囲のG受光セル、R受光セルのG信号、R信号をそれぞれ補間してB受光セルの位置におけるG信号、R信号を生成する。

30

【0080】

一方、望遠画像は、図4(c2)に示したように1マイクロレンズ16a当たり8個(3×3の単位ブロックの周囲8個)のモザイク画像からなり、かつ8個の受光セル内には、RGBの全ての色情報(R受光セル、G受光セル、B受光セル)が含まれているため、デモザイク処理部は、単位ブロック内の8個の受光セルの出力信号を使用して単位ブロック毎にデモザイク処理した、画像を構成する1つの画素(RGBの画素値)を生成することができる。

40

【0081】

具体的には、望遠画像のモザイク画像をデモザイク処理するデモザイク処理部は、単位ブロック内の4個のG受光セルの画素値の平均値を求めることにより、単位ブロック(1マイクロレンズ)の中心位置における画素のGの画素値を算出し、同様に単位ブロック内の2個のR受光セルの画素値の平均値、及び2個のB受光セルの画素値の平均値を求めることにより、それぞれ単位ブロックの中心位置における画素のRの画素値及びBの画素値を算出する。

【0082】

上記デモザイク処理部により生成される広角画像及び望遠画像の2つのデモザイク画像のうちの望遠画像のデモザイク画像は、単位ブロック内の8個の受光セルの出力信号を使

50

用してデモザイク処理が行われるため、周囲の単位ブロックの受光セルの出力信号を使用（補間）してデモザイク処理が行われる広角画像のデモザイク画像よりも解像度が実質的に高いものとなる。

【0083】

また、デジタル信号処理部40は、デモザイク処理部によりデモザイク処理されたRGBの色情報（R信号、G信号、B信号）から輝度信号Yと色差信号Cb, Crを生成するRGB/YC変換等を行い、所定のフレームレートの広角画像及び望遠画像を示す動画記録用及び動画表示用の画像信号を生成する。

【0084】

デジタル信号処理部40で処理された広角画像及び望遠画像を示す画像信号は、それぞれ記録部42及び表示部44に出力される。記録部42は、デジタル信号処理部40により処理された広角画像及び望遠画像を示す動画記録用の画像信号を記録媒体（ハードディスク、メモリカード等）に記録する。尚、記録部42は、望遠画像のみを記録するようにしてもよい。

10

【0085】

表示部44は、デジタル信号処理部40により処理された広角画像及び望遠画像を示す動画表示用の画像信号により、広角画像及び望遠画像を表示する。尚、表示部44は、記録部42に記録された画像信号に基づいて広角画像及び望遠画像を再生することもできる。

【0086】

一方、物体検出部50は、画像取得部22が取得した広角画像及び望遠画像を示す画素信号に基づいて追尾対象の物体を検出し、検出した物体の画像中における位置情報をパン・チルト制御部60に出力するもので、望遠画像に基づいて物体を検出し、物体の望遠画像中における位置情報を検出する第1の物体検出部52と、広角画像に基づいて物体を検出し、物体の広角画像中における位置情報を検出する第2の物体検出部54とを有している。

20

【0087】

第1の物体検出部52、及び第2の物体検出部54における物体の検出方法としては、人物の顔認識を行う技術に代表される物体認識技術により特定の物体を検出する方法、又は動体を追尾対象の物体として検出する動体検出方法がある。

30

【0088】

物体認識による物体の検出方法は、特定の物体の見え方の特徴を物体辞書として予め登録しておき、撮影された画像から位置や大きさを変えながら切り出した画像と、物体辞書とを比較しながら物体を認識する方法である。

【0089】

図6(a)及び(b)は、それぞれ撮像された広角画像及び望遠画像の一例を示す図である。尚、広角画像中の破線で示した領域は、望遠画像の撮像範囲を示している。

【0090】

いま、図6(a)及び(b)に示す広角画像及び望遠画像が撮像され、かつ人物の顔を追尾対象とし、物体（顔）認識技術により人物の顔を検出する場合、第2の物体検出部54は、顔を検出することができるが、第1の物体検出部52は、顔を検出することができない。望遠画像には、人物の顔の一部しか入っておらず、顔を認識することができないからである。

40

【0091】

従って、この場合、第2の物体検出部54が検出した人物の顔（物体）の、広角画像中の位置情報をパン・チルト制御部60に出力する。

【0092】

一方、第1の物体検出部52が望遠画像に基づいて物体を検出した場合には、第1の物体検出部52が検出した物体の望遠画像中の位置情報を、第2の物体検出部54が検出した物体の広角画像中の位置情報に優先してパン・チルト制御部60に出力する。第1の物

50

体検出部 5 2 の方が、第 2 の物体検出部 5 4 よりも物体の位置検出精度が高いからである。

【 0 0 9 3 】

また、本例では、第 1 の追尾モード又は第 2 の追尾モードを選択するモード選択部 5 6 が設けられている。第 1 の追尾モードは、第 2 の物体検出部 5 4 により検出された物体の広角画像中における位置情報のみをパン・チルト制御部 6 0 に出力し、広角画像中における位置情報に基づいてパン・チルト装置 3 0 を制御するモードである。一方、第 2 の追尾モードは、第 1 の物体検出部 5 2 及び第 2 の物体検出部 5 4 を併用し、第 1 の物体検出部 5 2 により物体が検出された場合には、物体の望遠画像中における位置情報を優先してパン・チルト制御部 6 0 に出力し、望遠画像中における位置情報に基づいてパン・チルト装置 3 0 を制御し、第 1 の物体検出部 5 2 により物体が検出されない場合には、第 2 の物体検出部 5 4 により検出された物体の広角画像中における位置情報をパン・チルト制御部 6 0 に出力し、広角画像中における位置情報に基づいてパン・チルト装置 3 0 を制御するモードである。

10

【 0 0 9 4 】

パン・チルト制御部 6 0 は、上記のように物体検出部 5 0 から入力する画像中（広角画像中又は望遠画像中）の物体の位置情報に基づいてパン・チルト装置 3 0 を制御する部分であり、物体の画像中の位置情報（例えば、追尾対象の顔の場合には、顔領域の重心位置）が画像の中心位置（光軸上の位置）に移動するように、パン駆動部 3 4、チルト駆動部 3 6 を介してパン・チルト機構 3 2（即ち、撮像部 1 1 による撮影方向）を制御する。

20

【 0 0 9 5 】

上記のパン・チルト機構 3 2 の制御により、追尾対象の物体（例えば、人物の顔）が広角画像及び望遠画像の中心にくるように、物体を自動追尾して撮像することができる。図 7 は、特定の物体（人物の顔）が望遠画像の中心にくるように追尾制御された状態を示す望遠画像を示している。尚、本例では、物体の画像中の位置（重心位置）が、望遠画像の中心にくるように追尾制御する場合について説明したが、これに限らず、物体の画像中の位置（重心位置）が、少なくとも望遠画像の画角（好ましくは、望遠画像の中心近傍の一定範囲（例えば、焦点検出領域内））に入るようにパン・チルト機構 3 2 を制御するようにしてもよい。

30

【 0 0 9 6 】

次に、第 1 の物体検出部 5 2 及び第 2 の物体検出部 5 4 における物体の検出方法として、動体を追尾対象の物体として検出する動体検出方法の一例について説明する。

【 0 0 9 7 】

この場合、第 1 の物体検出部 5 2 は、図 8 に示すように時系列の 2 枚の望遠画像（前回取得した望遠画像（図 8（a））と、今回取得した望遠画像（図 8（b））の差分をとった差分画像（図 8（c））を検出する。

【 0 0 9 8 】

図 8（a）及び（b）に示す例では、物体 A、B のうちの物体 A が移動し、物体 B は停止している。

【 0 0 9 9 】

従って、図 8（c）に示すように差分画像 A_1 、 A_2 は、物体 A の移動により生じた画像である。

40

【 0 1 0 0 】

ここで、差分画像 A_1 、 A_2 の重心位置を算出し、それぞれ位置 P_1 、 P_2 とし、これらの位置 P_1 、 P_2 を結ぶ線分の中点を、位置 G とする。そして、この位置 G を動体（物体 A）の望遠画像中の位置とする。

【 0 1 0 1 】

このようにして算出した望遠画像中の物体 A の位置 G が、望遠画像の中心位置（光軸上の位置）に移動するように、パン・チルト機構 3 2（即ち、撮像部 1 1 による撮影方向）を繰り返し制御することにより、物体 A が望遠画像の中心位置に移動（収束）する。

50

【0102】

尚、第2の物体検出部54も第1の物体検出部52と同様に、広角画像に基づいて追尾対象の物体（動体）を検出し、物体の広角画像中の位置を検出することができる。また、撮像部11が移動（パン・チルト機構32により移動、又は自動追尾撮像装置10を車載することにより移動）する場合、時系列の画像間の背景も移動することになるが、この場合には、時系列の画像間の背景が一致するように画像をシフトさせ、シフト後の画像間の差分画像をとることにより、撮像部11の移動にかかわらず、実空間内を移動する物体を検出することができる。更に、動体検出方法は、上記の実施形態に限らない。

【0103】

<自動追尾制御方法>

図9は、本発明に係る自動追尾撮像装置による自動追尾制御方法の一例を示すフローチャートであり、モード選択部56により第1の追尾モードが選択された場合に関して示している。

10

【0104】

図9において、第2の物体検出部54は、画像取得部22から広角画像を取得し（ステップS10）、取得した広角画像から追尾対象の物体を検出する（ステップS12）。

【0105】

続いて、第2の物体検出部54は、検出した物体の広角画像中の位置情報を算出する（ステップS14）。

20

【0106】

次に、パン・チルト制御部60は、第2の物体検出部54から物体の広角画像中の位置情報を入力し、入力した位置情報に基づいて物体が広角画像の中心にくるようにパン・チルト装置30を制御する（ステップS16）。

【0107】

次に、自動追尾撮像が終了したか否かを判別し（ステップS18）、終了していないと判別すると、ステップS10に遷移させる。これにより、上記ステップS10からステップS18の処理が繰り返され、物体を自動追尾した撮像が行われる。一方、自動追尾撮像が終了したと判別されると、自動追尾撮像を終了する。尚、自動追尾撮像が終了したか否かを判別は、電源のオン/オフにより行ってもよいし、自動追尾撮像を行うか否かを示すスイッチ入力等により行ってもよい。

30

【0108】

図10は、本発明に係る自動追尾撮像装置による自動追尾制御方法の他の例を示すフローチャートであり、モード選択部56により第2の追尾モードが選択された場合に関して示している。

【0109】

図10において、第1の物体検出部52は、画像取得部22から望遠画像を取得し（ステップS20）、取得した望遠画像から追尾対象の物体を検出する（ステップS22）。

【0110】

続いて、第1の物体検出部52は、ステップS22において、物体が検出されたか否かを判別する（ステップS24）。物体が検出された場合（「Yes」の場合）には、第1の物体検出部52は、検出した物体の望遠画像中の位置情報を算出する（ステップS26）。

40

【0111】

一方、物体が検出されなかった場合（「No」の場合）には、ステップS28に遷移し、第2の物体検出部54によりステップS28からステップS32の処理が行われる。ここで、ステップS28からステップS32の処理は、図9に示したステップS10からステップS14の処理と同じ処理である。即ち、第2の物体検出部54は、画像取得部22から広角画像を取得し（ステップS28）、取得した広角画像から追尾対象の物体を検出し（ステップS30）、検出した物体の広角画像中の位置情報を算出する（ステップS32）。

50

【0112】

次に、パン・チルト制御部60は、ステップS26により検出された望遠画像中の物体の位置情報、又はステップS32により検出された広角画像中の物体の位置情報を入力し、入力した位置情報に基づいて物体が望遠画像中の中心位置にくるように、又は広角画像中の中心位置にくるようにパン・チルト装置30を制御する(ステップS34)。尚、パン・チルト制御部60によるパン・チルト装置30の制御は、第1の物体検出部52により望遠画像から物体が検出された場合には、望遠画像中の物体の位置情報に基づいてパン・チルト装置30の制御が優先されることは言うまでもない。

【0113】

次に、自動追尾撮像が終了したか否かを判別し(ステップS36)、終了していないと判別すると、ステップS20に遷移させる。これにより、上記ステップS20からステップS36の処理が繰り返され、物体を自動追尾した撮像が行われる。一方、自動追尾撮像が終了したと判別されると、自動追尾撮像を終了する。

10

【0114】

<指向性センサの他の実施形態>

図11は、指向性センサの他の実施形態を示す側面図である。

【0115】

この指向性センサ117は、瞳分割手段としてのマイクロレンズアレイ118及び遮光マスクとして機能する遮光部材120と、遮光部材120により受光セル116a、116bの一部が遮光されたイメージセンサ116とから構成されている。尚、遮光部材120により一部が遮光された受光セル116aと受光セル116bとは、イメージセンサ116の左右方向及び上下方向に交互(チェッカーフラグ状)に設けられている。

20

【0116】

マイクロレンズアレイ118は、イメージセンサ116の受光セル116a、116bと一対一に対応するマイクロレンズ118aを有している。

【0117】

遮光部材120は、イメージセンサ116の受光セル116a、116bの開口を規制するものであり、図2に示した撮影光学系12の中央光学系13及び環状光学系14に対応する開口形状を有している。尚、マイクロレンズアレイ118の各レンズの下方には、赤(R)、緑(G)、青(B)のカラーフィルタが配設されている。

30

【0118】

受光セル116aは、遮光部材120の遮光部120aによりその開口の周辺部が遮光され、一方、受光セル116bは、遮光部材120の遮光部120bによりその開口の中心部が遮光されている。これにより、撮影光学系12の中央光学系13を通過した光束は、マイクロレンズアレイ118及び遮光部材120の遮光部120aにより瞳分割されて受光セル116aに入射し、一方、撮影光学系12の環状光学系14を通過した光束は、マイクロレンズアレイ118及び遮光部材120の遮光部120bにより瞳分割されて受光セル116bに入射する。

【0119】

これにより、イメージセンサ116の各受光セル116aから広角画像の画素信号を読み出すことができ、イメージセンサ116の各受光セル116bから望遠画像の画素信号を読み出すことができる。

40

【0120】

<撮像部の他の実施形態>

次に、本発明に係る自動追尾撮像装置に適用される撮像部の他の実施形態について説明する。

【0121】

図12は、自動追尾撮像装置10に適用可能な撮像部の他の実施形態を示す断面図である。

【0122】

50

この撮像部は、撮影光学系 1 1 2 と、指向性センサ 1 7 とから構成されている。尚、指向性センサ 1 7 は、図 2 及び図 3 に示したものと同一であるため、以下、撮影光学系 1 1 2 について説明する。

【0 1 2 3】

この撮影光学系 1 1 2 は、それぞれ同一の光軸上に配置された中央部の中央光学系 1 1 3 とその周辺部の環状光学系 1 1 4 とから構成されている。

【0 1 2 4】

中央光学系 1 1 3 は、第 1 レンズ 1 1 3 a、第 2 レンズ 1 1 3 b、及び共通レンズ 1 1 5 から構成された望遠光学系であり、画角 θ を有している。

【0 1 2 5】

環状光学系 1 1 4 は、レンズ 1 1 4 a 及び共通レンズ 1 1 5 から構成された広角光学系であり、画角 $\theta > \theta$ を有し、中央光学系 1 1 3 よりも広角である。

【0 1 2 6】

この撮影光学系 1 1 2 は、図 2 に示した撮影光学系 1 2 と比較すると、反射ミラーを使用しておらず、また、中央光学系 1 1 3 が望遠光学系であり、環状光学系 1 1 4 が広角光学系である点で相違する。

【0 1 2 7】

[その他]

本実施形態の自動追尾撮像装置 1 0 は、撮像部 1 1 をパン方向及びチルト方向に回転させるパン・チルト機構 3 2 が装置本体 2 に設けられているが、これに限らず、撮像装置全体を電動雲台（パン・チルト装置）に搭載したものでもよい。尚、本発明に係る自動追尾撮像装置は、例えば、監視カメラ、車載カメラとして使用することができる。

【0 1 2 8】

また、追尾対象の物体は、表示部 4 4 に表示された広角画像からタッチパネル等を使用して操作者が最初に設定するようにしてもよい。

【0 1 2 9】

本実施形態の撮影光学系は、第 1 の光学系の周辺部に設けられた第 2 の光学系を、環状光学系としたが、これに限らず、光軸を中心とした同心円上に配設した複数の光学系により構成されたものでもよい。

【0 1 3 0】

また、図 2 に示した撮影光学系 1 2 の反射ミラー型のレンズ構成のうちの反射ミラーは、凹面鏡や凸面鏡に限らず、平面鏡でもよく、また、反射ミラーの枚数も 2 枚に限らず、3 枚以上設けるようにしてもよい。

【0 1 3 1】

更に、焦点調整部は、中央光学系及び環状光学系の共通レンズ、又はイメージセンサを光軸方向に移動させるものでもよい。

【0 1 3 2】

更にまた、本発明は上述した実施の形態に限定されず、本発明の精神を逸脱しない範囲で種々の変形が可能であることは言うまでもない。

【符号の説明】

【0 1 3 3】

1 0 ... 自動追尾撮像装置、1 1 ... 撮像部、1 2、1 1 2 ... 撮影光学系、1 3、1 1 3 ... 中央光学系、1 4、1 1 4 ... 環状光学系、1 6、1 1 8 ... マイクロレンズアレイ、1 6 a、1 1 8 a ... マイクロレンズ、1 7、1 1 7 ... 指向性センサ、1 8、1 1 6 ... イメージセンサ、1 8 a、1 1 6 a、1 1 6 b ... 受光セル、2 2 ... 画像取得部、3 0 ... パン・チルト装置、3 2 ... パン・チルト機構、4 2 ... 記録部、5 0 ... 物体検出部、5 2 ... 第 1 の物体検出部、5 4 ... 第 2 の物体検出部、5 6 ... モード選択部、6 0 ... パン・チルト制御部、1 2 0 ... 遮光部材

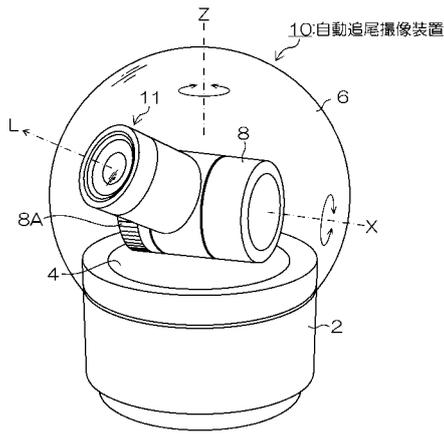
10

20

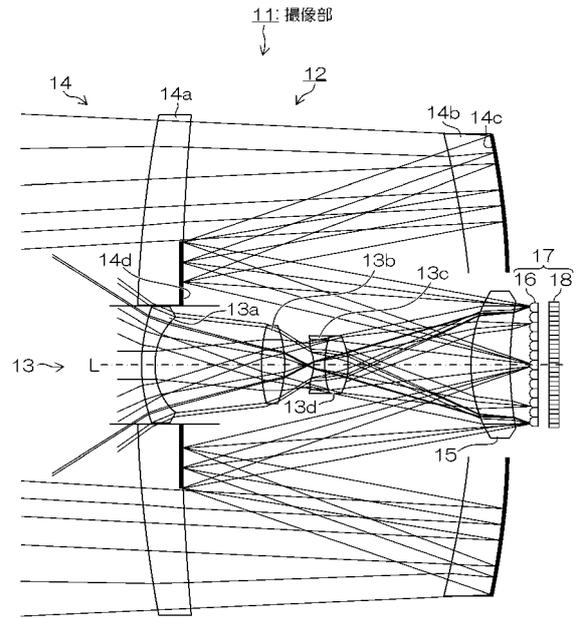
30

40

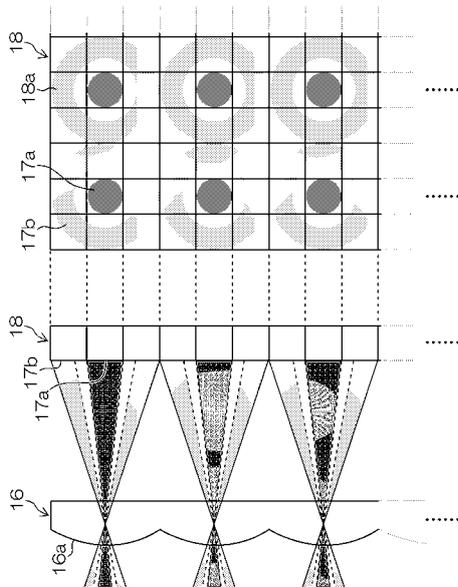
【 図 1 】



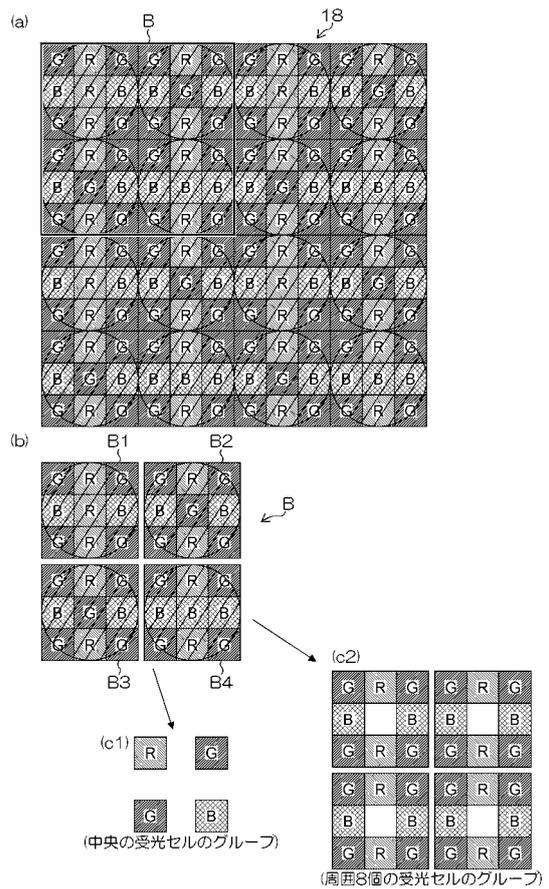
【 図 2 】



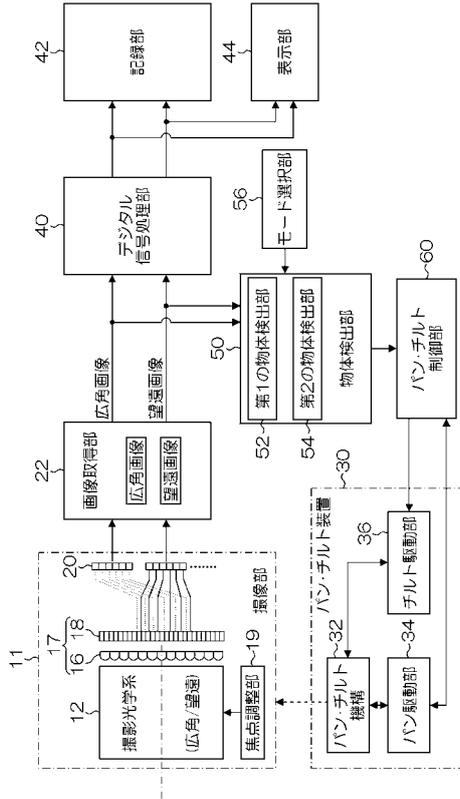
【 図 3 】



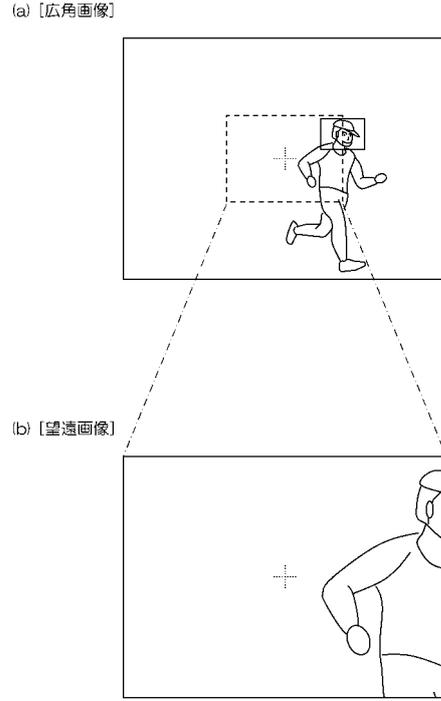
【 図 4 】



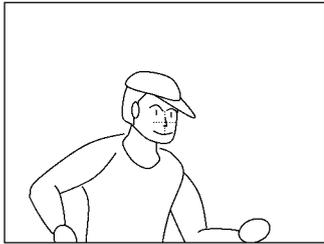
【 図 5 】



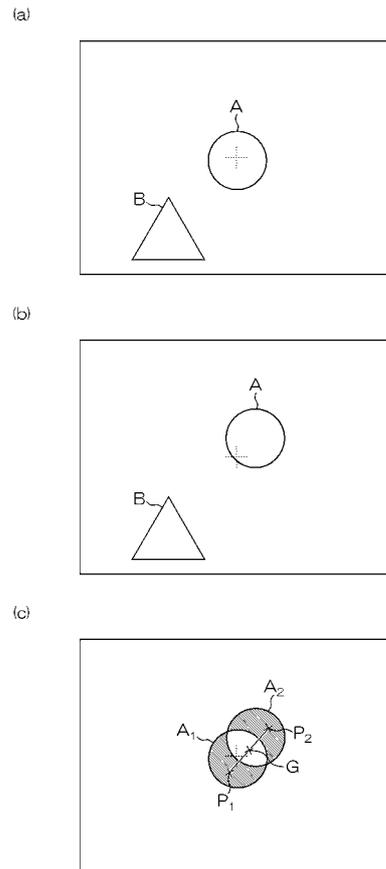
【 図 6 】



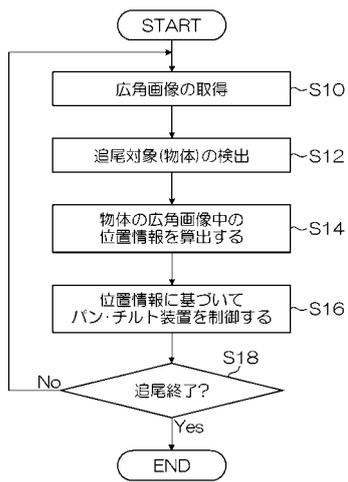
【 図 7 】



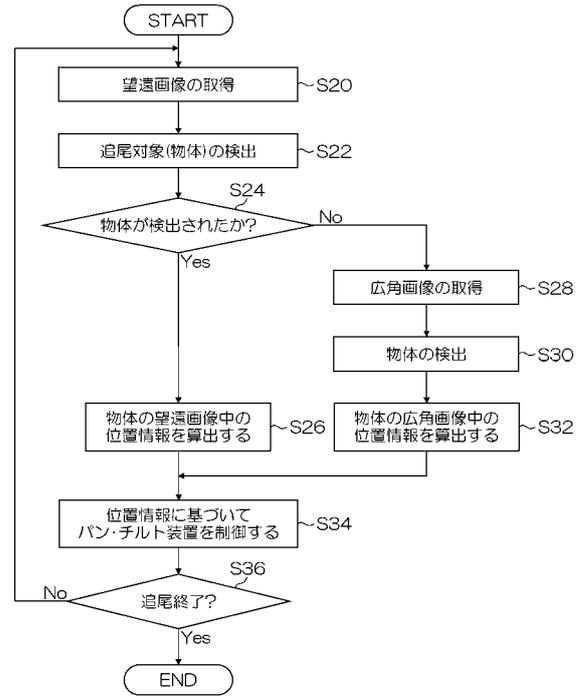
【 図 8 】



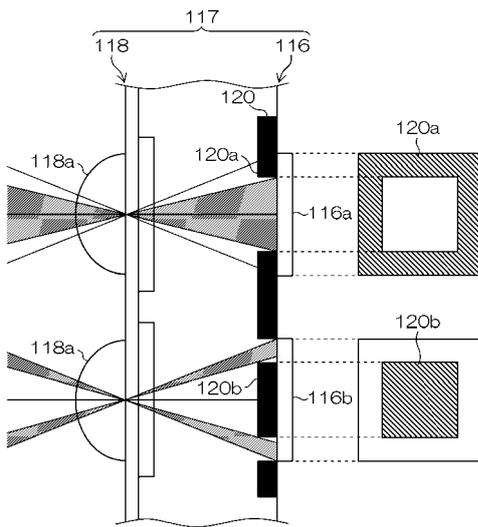
【 図 9 】



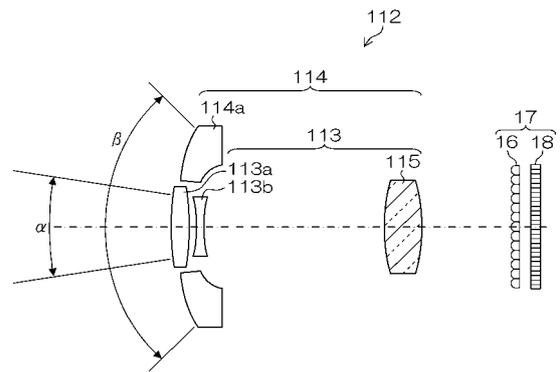
【 図 1 0 】



【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

G 0 3 B	17/00	B
G 0 3 B	17/56	B
G 0 3 B	15/00	P
G 0 3 B	15/00	U