

(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2013-141560

(P2013-141560A)

(43) 公開日 平成25年7月22日(2013.7.22)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 0 0 Y	2 H 0 4 0
G 0 2 B 23/26 (2006.01)	G 0 2 B 23/26 A	2 H 0 8 7
G 0 2 B 13/04 (2006.01)	G 0 2 B 13/04 C	4 C 1 6 1

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2012-3814 (P2012-3814)	(71) 出願人	501193218
(22) 出願日	平成24年1月12日 (2012.1.12)		株式会社 清原光学
			東京都新宿区新宿 6-23-2
		(74) 代理人	100087446
			弁理士 川久保 新一
		(72) 発明者	清原 元輔
			東京都新宿区新宿 6-23-2 株式会社
			清原光学内
		(72) 発明者	清原 耕輔
			東京都新宿区新宿 6-23-2 株式会社
			清原光学内
		Fターム(参考)	2H040 CA23

最終頁に続く

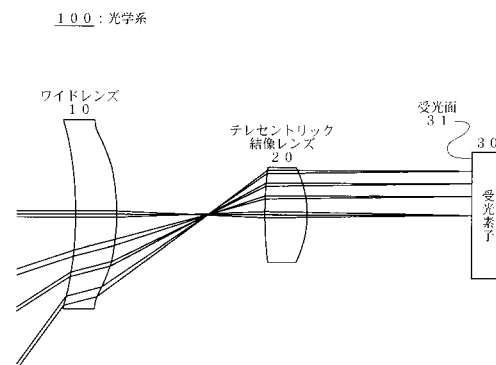
(54) 【発明の名称】 光学系

(57) 【要約】

【課題】注目している部位（画面の中央部）と、注目部位から離れている部位とを同時に撮影することができ、しかも、注目部位の倍率を高くして撮影することができる光学系を提供することを目的とする。

【解決手段】画角が120度～200度のワイドレンズであって、光軸から離れるに従って曲率が大きくなるワイドレンズと、上記ワイドレンズを通過した光を、所定の平面に結像させる結像レンズと、上記結像レンズによって結像された光を電気信号に変換する受光素子とを有することを特徴とする光学系である。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

画角が 120 度～200 度のワイドレンズであって、光軸から離れるに従って曲率が大きくなるワイドレンズと；

上記ワイドレンズを通過した光を、所定の平面に結像させる結像レンズと；

上記結像レンズによって結像された光を電気信号に変換する受光素子と；

を有することを特徴とする光学系。

【請求項 2】

請求項 1 において、

上記結像レンズは、上記ワイドレンズを通過した光を、上記所定の平面にほぼ垂直に結像させるテレセントリック結像レンズであることを特徴とする光学系。 10

【請求項 3】

請求項 1 において、

上記ワイドレンズは、少なくとも 1 枚のレンズで構成され、上記結像レンズは、少なくとも 1 枚のレンズで構成されていることを特徴とする光学系。

【請求項 4】

請求項 1 において、

上記ワイドレンズは、上記光軸から遠ざかるに従って、上記曲率が連続的にまたは段階的に変化するレンズであることを特徴とする光学系。

【請求項 5】

請求項 1 において、

上記光学系は、内視鏡に使用されていることを特徴とする光学系。 20

【請求項 6】

請求項 1 において、

上記光学系は、遠隔手術装置に使用され、遠隔からの指令信号によって手術器具を操作する際に、手術部位を中心とする領域を観察するために使用されていることを特徴とする光学系。

【請求項 7】

請求項 1 において、

上記光学系は、観察ロボットの周囲を観察するために使用されていることを特徴とする光学系。 30

【請求項 8】

請求項 1 において、

上記画角は、好ましくは、120 度～180 度であり、より好ましくは、160 度～180 度であることを特徴とする光学系。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、光学系に関する。

【背景技術】**【0002】**

監視すべき領域の周囲の状況を広角度で監視する装置として、従来、魚眼レンズを使用した車両周辺監視装置が知られている（たとえば、特許文献 1 参照）。

【0003】

車両の周辺を視認することに限らず、内視鏡においても、魚眼レンズを使用することが考えられ、これによって、内視鏡先端の周辺を広範囲に視認することができる。

【0004】

この場合、光ファイバを束ねた光ファイバ群の先端に撮影レンズとして魚眼レンズを設け、上記光ファイバの反対端に受光素子等の光を電気信号に変換する素子を設け、受光素子が出力した電気信号に基づいて、ディスプレイに表示する装置が考えられる。そして、 40

10

20

30

40

50

魚眼レンズが設けられている光ファイバ群の先端から、被験者の口、喉を介して、たとえば、胃に挿通し、胃壁の画像をディスプレイに表示し、また、写真として画像保存する。

【0005】

このようにすることによって、胃壁のうちで着目している部位を撮影することができるとともに、魚眼レンズの画角が広いので、上記着目部位が胃全体のうちで、どの辺りに位置するのかを、ディスプレイまたは写真を見ただけで知ることができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2007-000250号公報

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ところで、上記内視鏡の先端に魚眼レンズを設けた例では、胃壁を広角で撮影することができるので、着目部位が胃全体のうちでどの辺りに位置するのかを、写真を見ただけで知ることができるが、注目している部位（画面の中央部）の倍率が低く、もっと拡大して表示して欲しいという要請に応じることができないという問題がある。

【0008】

この問題は、内視鏡で胃壁を撮影する場合に限らず、喉、大腸等、他の消化器系を撮影する場合にも生じる問題であり、また、内視鏡に限らず、観察ロボット等の他の観察装置においても生じる問題である。

20

【0009】

本発明は、注目している部位（画面の中央部）と、注目部位から離れている部位とを同時に撮影することができ、しかも、注目部位の倍率を高くして撮影することができる光学系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】

【0010】

本発明は、画角が120度～180度のワイドレンズであって、光軸から離れるに従って曲率が大きくなるワイドレンズと、上記ワイドレンズを通過した光を、所定の平面に結像させる結像レンズと、上記結像レンズによって結像された光を電気信号に変換する受光素子とを有することを特徴とする光学系である。

30

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、注目している部位（画面の中央部）と、注目部位から離れている部位とを同時に撮影することができ、しかも、注目部位の倍率を高くして撮影することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明の実施例1である光学系100を示す図である。

【図2】光学系100が撮影しようとする被写体40を示す図である。

40

【図3】光学系100で撮影した画像50がディスプレイD1に表示されている状態を示す図である。

【図4】本発明の実施例2である光学系200を示す図である。

【図5】光学系200で撮影した画像50aがディスプレイD2に表示されている状態を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

発明を実施するための形態は、以下の実施例である。

【実施例1】

【0014】

50

図 1 は、本発明の実施例 1 である光学系 100 を示す図である。

【0015】

光学系 100 は、ワイドレンズ 10 と、テレセントリック結像レンズ 20 と、受光素子 30 とを有する。

【0016】

ワイドレンズ 10 は、画角が 120 度～200 度であり、光軸から離れるに従って曲率が大きくなるワイドレンズである。すなわち、光軸近傍の曲率が所定の値であり、上記光軸から離れた部位の曲率が、上記所定の値よりも大きいレンズである。つまり、ワイドレンズ 10 は、光軸近傍の倍率が大きく、上記光軸から離れた部位の倍率が、光軸近傍の倍率よりも小さいレンズである。なお、ワイドレンズ 10 は、その光軸から周縁に向かって、曲率が連続的に変化し、曲率が次第に大きくなっている。

10

【0017】

なお、画角は、120 度、130 度、140 度、150 度、160 度、170 度、180 度、200 度のいずれでもよく、また、それらの間の画角であってもよい。画角 180 度～200 度を、レンズのみで実現することが困難であれば、ミラー等を使用することによって、画角 180 度～200 度を実現することが可能である。また、上記画角は、好ましくは、120 度～180 度であり、より好ましくは、160 度～180 度である。

【0018】

テレセントリック結像レンズ 20 は、ワイドレンズ 10 を通過した光を、受光素子 30 の受光面 31 に結像させるレンズである。また、テレセントリック結像レンズ 20 は、ワイドレンズ 10 を通過した光を、受光素子 30 の受光面 31 にほぼ垂直に結像させる結像レンズである。

20

【0019】

受光素子 30 は、受光面 31 を有し、テレセントリック結像レンズ 20 によって受光面 31 に結像された光を電気信号に変換する。

【0020】

次に、光学系 100 の動作について説明する。

【0021】

図 2 は、光学系 100 が撮影しようとする被写体 40 を示す図である。

【0022】

被写体 40 は、英文字の F であり、上側の横線 41 と、縦線 42 と、中央部の横線 43 とによって構成されている。横線 41、縦線 42 と、横線 42 とは、その太さが互いに同じである。

30

【0023】

図 3 は、光学系 100 で撮影した画像 50 がディスプレイ D1 に表示されている状態を示す図である。

【0024】

図 3 に示すように、英文字 F である被写体 40 の画像 50 は、横線 51 と、縦線 52 と、横線 53 とによって構成され、横線 51、縦線 52、横線 53 は、それぞれ、横線 41、縦線 42、横線 43 に対応している。図 3 に示すように、横線 51、縦線 52 の太さが細く、横線 53 の太さが太い。つまり、横線 53 は、視野の中央部に位置する像の一部であり、これがワイドレンズ 10 の中央部によって拡大されるので、横線 53 の太さが太くなる。一方、横線 51、縦線 52 が、視野の縁部分に位置する像であり、この像の光がワイドレンズ 10 の周縁部を通過し、ワイドレンズ 10 の周辺部では、像の拡大が少なく、しかも中央部（光軸上の位置）から遠い位置に存在しているので、横線 51、縦線 52 の太さは細くなる。

40

【0025】

実施例 1 によれば、画角が広いので、注目部位（画面の中央部）から離れている部位（胃カメラで胃を撮影する場合に噴門、幽門等、胃壁の特徴的な部分）を、注目部位と同時に撮影することができるので、注目部位が胃全体のうちで、どの部分であるのかを写真を

50

見ただけで推測することができる。しかも、ワイドレンズ 10 の光軸近傍の曲率が、ワイドレンズ 10 の周辺部における曲率よりも小さいので、注目部位の画像の倍率が高くなり、撮影した画像、写真を見れば、注目部位を詳細に視認することができる。

【0026】

ところで、魚眼レンズは、その画角が通常、180度程度であり、曲率が一定であるレンズである。この魚眼レンズを使用して撮影した場合、撮影した画像のうちの周縁が円弧状に表示され、画像の周縁が比較的小さく表示され、画像の中央が比較的大きく表示される。従来の魚眼レンズで、画像の周縁が小さく表示されるのは、周縁に表示されている物体が、魚眼レンズから遠くに存在しているので、小さく表示され、画像の中央が大きく表示されるのは、中央に存在している物体が魚眼レンズの近くに存在しているからである。従来の魚眼レンズで撮影した画像において、その中央が大きく表示されるのは、画像の中央に存在している物体の倍率を高くしているからではない。

10

【0027】

実施例 1 において、ワイドレンズ 10 は、その光軸から遠ざかるに従って、その曲率が連続的に変化するが、このようにする代わりに、段階的に曲率が変化するレンズであってもよい。この場合、ディスプレイ D 1 に表示される画像 50 に連続性がないが、ディスプレイ D 1 の中央部に表示される画像に欠落がないようにレンズ設計することができる。また、着目点（ディスプレイ D 1 の中央部に表示されている画像）から離れた部位の画像がディスプレイ D 1 の縁部分に、表示されるので、被写体（物体）の全体のうちのどの部位に、着目点が位置しているかを、操作者が容易に把握することができる。

20

【0028】

また、テレセントリック結像レンズ 20 を使用しているので、ワイドレンズ 10 を通過した光が、受光素子 30 の受光面 31 にほぼ垂直に結像される。したがって、受光面 31 と、テレセントリック結像レンズ 20 との距離が、多少変化しても、受光面 31 における像の倍率が変わらない。つまり、テレセントリック結像レンズ 20 から受光素子 30 までの距離が、製造上、多少変化しても、ピントが変化するものの、結像の倍率が変化しないので、製造上、位置決めの許容度が高い。

【0029】

なお、実施例 1 において、テレセントリック結像レンズ 20 の代わりに、テレセントリックではない結像レンズを使用するようにしてもよい。ただ、この場合、受光面 31 の位置が、光軸方向にずれると、受光面 31 に結像される像の倍率が変化する。

30

【0030】

実施例 1 において、シャッターを設ければ、スチルカメラになる。また、実施例 1 は、スチル画像を撮影する撮影装置ではなく、動画像を撮影する撮影装置であってもよい。

【0031】

さらに、受光素子 30 の代わりに、フィルムを設けるようにしてもよい。

【実施例 2】

【0032】

図 4 は、本発明の実施例 2 である光学系 200 を示す図である。

【0033】

光学系 200 は、テレセントリック結像レンズ 20 を 2 枚のレンズ 21、22 で構成し、ワイドレンズ 10 とテレセントリック結像レンズ 20 との間に、リレーレンズ L1 が設けられている。

40

【0034】

図 5 は、光学系 200 で撮影した画像 50a がディスプレイ D2 に表示されている状態を示す図である。

【0035】

図 5 に示すように、英文字 F である被写体 40 の画像 50a は、横線 51a と、縦線 52a と、横線 53a とによって構成されているが、横線 51a、縦線 52a の太さが細く、横線 53a の太さが太い。このようになるのは、横線 51a、縦線 52a が、視野の縁

50

部分に対応する像であるので、それらの太さが細くなる。一方、横線 5 3 a は、視野の中央部に対応する像であり、しかも、ワイドレンズ 1 0 の光軸近傍の曲率が比較的小さいので、そこを通過する像が拡大され、横線 5 3 a の太さが太くなる。

【 0 0 3 6 】

なお、テレセントリック結像レンズ 2 0 が、3 枚以上のレンズで構成されていてもよい。つまり、テレセントリック結像レンズ 2 0 は、少なくとも 1 枚のレンズで構成されている。

【 0 0 3 7 】

また、実施例 1、2 では、ワイドレンズ 1 0 が 1 枚のレンズで構成されているが、2 枚以上で構成されていてもよく、つまり、ワイドレンズ 1 0 は、少なくとも 1 枚のレンズで構成されている。

10

【 実施例 3 】

【 0 0 3 8 】

本発明の実施例 3 は、図示しないが、光学系 1 0 0、2 0 0 が内視鏡に使用されている実施例である。

【 0 0 3 9 】

実施例 1、2 において、テレセントリック結像レンズ 2 0 による像の結像位置と、受光素子 3 0 の受光面 3 1 との間に、光ファイバを設け、この太さを、喉に通る程度の太さに設定すれば、内視鏡になり、食道、胃、大腸等の消化器系を視認することができる。この場合、内視鏡が撮影した画像の中央部の倍率が高いので、注目点を鮮明に視認することができ、同時に、実施例 1、2 における画角が広いので、現在の注目点が、たとえば胃のどの部位であるのかを容易に把握することができる。

20

【 実施例 4 】

【 0 0 4 0 】

本発明の実施例 4 は、図示しないが、光学系 1 0 0、2 0 0 が遠隔手術装置（遠隔操作装置）に使用されている実施例である。

【 0 0 4 1 】

遠隔手術は、手術を受ける患者と手術を行う医者とは離れている状態で行う手術である。たとえば、都会の病院に勤務する医者が、離島の病院に入院している患者を手術する場合、患者の周囲にマニピュレータ（マジックハンド）を設け、このマニピュレータがメス等の医療器具をハンドリングし、遠隔地の医者が、患者の状態を観察しつつ、操作手段を操作し、この操作手段による操作内容（指令信号）が電気信号として、上記マニピュレータに有線または、無線で送信され、この電気信号に応じた動きをマニピュレータが実行し、手術が行われる。

30

【 0 0 4 2 】

つまり、上記実施例 4 は、遠隔手術装置に使用され、遠隔からの指令信号によって手術器具を操作する際に、患者の手術対象である患部（手術部位）を中心とする領域を観察するために使用されている。

【 0 0 4 3 】

この場合、実施例 4 では、患者の手術対象である患部（手術部位）だけではなく、患部の周囲の画像も医師側の表示装置に送信され、しかも、着目部位である患部の画像の倍率が、患部の周囲の画像よりも高いので、医者は、患部の状態を鮮明に視認することができるとともに、患部の周囲の状況をも確実に把握することができ、したがって、的確な手術を行うことができる。

40

【 実施例 5 】

【 0 0 4 4 】

本発明の実施例 5 は、図示しないが、光学系 1 0 0、2 0 0 が観察ロボットに使用されている実施例である。

【 0 0 4 5 】

観察ロボットのうちでも、移動可能なロボットに光学系 1 0 0、2 0 0 が取り付けられ

50

ている場合、実施例 5 は、画角が広いので、観察ロボットの足元を確実に撮影することができる。上記観察ロボットを、人間が入ると障害のある領域（粉塵が多い領域、高温高湿頂の領域、爆発の可能性がある領域、放射線が強い領域等）を観察するのに適しているが、このような領域では、足元等の観察ロボットの周辺に障害物が散乱していることが多い。この場合、観察ロボットが移動する際に、遠隔地に存在しているオペレータが、上記障害物を確実に視認できるので、観察ロボットが障害物に衝突したり、接触したりすることがなく、また、視野狭窄による見落としが減少し、したがって、効率的かつ見落としが少ない観察を行うことができる。

【符号の説明】

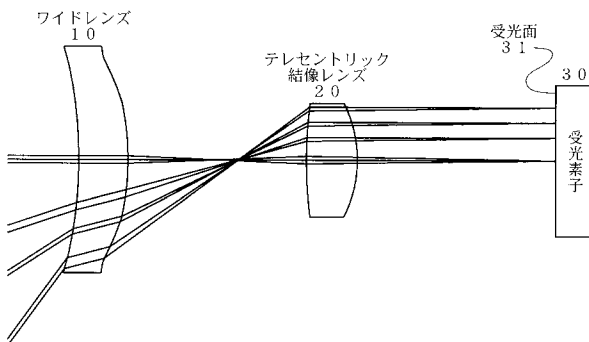
【0046】

- 100 ... 光学系、
- 10 ... ワイドレンズ、
- 20 ... テレセントリック結像レンズ、
- 30 ... 受光素子、
- 40 ... 被写体、
- 50 ... 画像。

10

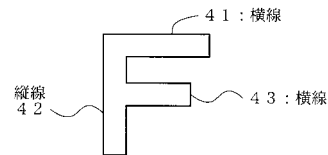
【図 1】

100 : 光学系



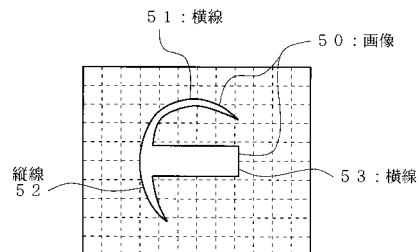
【図 2】

40 : 被写体

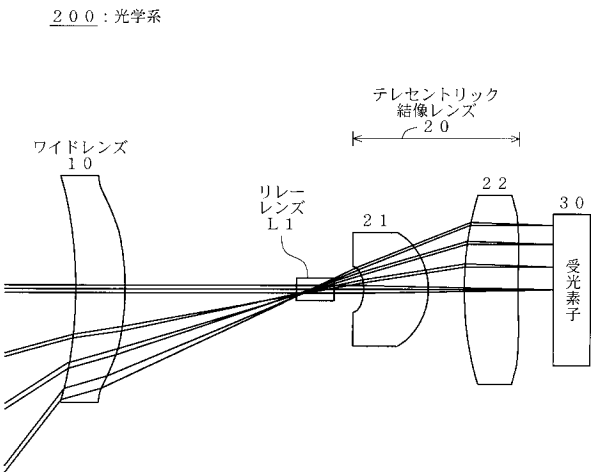


【図 3】

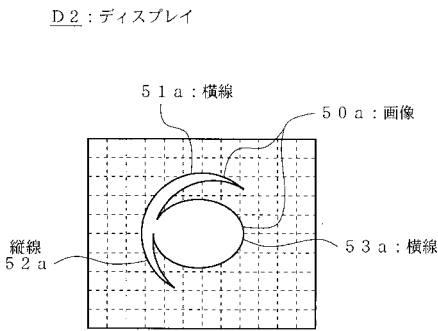
D1 : ディスプレイ



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2H087 KA10 LA03 LA27 NA02 PA02 PA04 PA17 PB02 PB04 QA03
QA07 QA12 QA21 QA25 QA32 QA34 QA41 RA05 RA13 RA32
4C161 AA00 AA29 CC06 FF40

专利名称(译)	光学系		
公开(公告)号	JP2013141560A	公开(公告)日	2013-07-22
申请号	JP2012003814	申请日	2012-01-12
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社 清原光学		
申请(专利权)人(译)	株式会社 清原光学		
[标]发明人	清原元輔 清原耕輔		
发明人	清原 元輔 清原 耕輔		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/26 G02B13/04		
FI分类号	A61B1/00.300.Y G02B23/26.A G02B13/04.C A61B1/00.620 A61B1/00.731		
F-TERM分类号	2H040/CA23 2H087/KA10 2H087/LA03 2H087/LA27 2H087/NA02 2H087/PA02 2H087/PA04 2H087/PA17 2H087/PB02 2H087/PB04 2H087/QA03 2H087/QA07 2H087/QA12 2H087/QA21 2H087/QA25 2H087/QA32 2H087/QA34 2H087/QA41 2H087/RA05 2H087/RA13 2H087/RA32 4C161/AA00 4C161/AA29 4C161/CC06 4C161/FF40		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

摘要：要解决的问题：提供一种光学系统，允许同时拍摄通知部分（屏幕的中心部分）和远离通知部分的部分，并允许增强通知部分的放大率以执行摄影。解决方案：该光学系统包括：宽视角，其视角为120-200度，并且随着远离光轴而具有变大的曲率；聚焦光通过宽透镜的成像透镜，在规定的平面上；光接收元件将由成像透镜聚焦的光转换成电信号。

100：光学系

