

(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2004-355010

(P2004-355010A)

(43) 公開日 平成16年12月16日(2004. 12. 16)

(51) Int.Cl.⁷

G02B 13/00

G02B 13/18

G03B 17/17

H04N 5/225

H04N 5/335

F I

G02B 13/00

G02B 13/18

G03B 17/17

H04N 5/225

H04N 5/335

テーマコード (参考)

2H087

2H101

5C024

5C122

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 24 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2004-206081 (P2004-206081)
 (22) 出願日 平成16年7月13日 (2004. 7. 13)
 (62) 分割の表示 特願平10-502122の分割
 原出願日 平成9年6月17日 (1997. 6. 17)
 (31) 優先権主張番号 0676/96
 (32) 優先日 平成8年6月18日 (1996. 6. 18)
 (33) 優先権主張国 デンマーク (DK)
 (31) 優先権主張番号 60/043, 260
 (32) 優先日 平成9年4月17日 (1997. 4. 17)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 000002185
 ソニー株式会社
 東京都品川区北品川6丁目7番35号
 (74) 代理人 100067736
 弁理士 小池 晃
 (74) 代理人 100086335
 弁理士 田村 榮一
 (74) 代理人 100096677
 弁理士 伊賀 誠司
 (72) 発明者 シェーリング・ヘアマン
 デンマーク国 ディー ケー 2850
 ネルム、 カーケオセン 21

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カメラ

(57) 【要約】

【課題】 コンパクトで平坦なカメラを提供する。

【解決手段】 第1の光学軸を有する前方レンズ群21と、第2の光学軸を有する後方レンズ群22と、第1の光学軸を折り曲げて第2の光学軸に結合する反射要素23とを備え、レンズ系が、非回転対称形状のレンズを含む。

【選択図】 図2

Fig. 2A

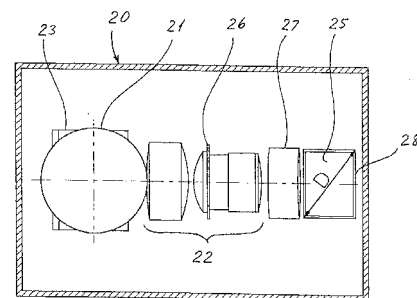
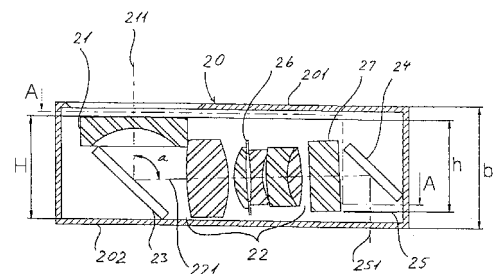


Fig. 2B

A - A

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 の光学軸を有する前方レンズ群と、第 2 の光学軸を有する後方レンズ群と、前記第 1 の光学軸を折り曲げて前記第 2 の光学軸に結合する反射要素とを備え、
前記レンズ系は、非回転対称形状のレンズを含むことを特徴とするカメラ。

【請求項 2】

前記前方レンズ群は、前記非回転対称形状のレンズを含むことを特徴とする請求項 1 記載のカメラ。

【請求項 3】

前記前方レンズ群は、1 枚のレンズからなることを特徴とする請求項 1 記載のカメラ。 10

【請求項 4】

前記前方レンズ群の 1 枚のレンズは、直径が最大のレンズであることを特徴とする請求項 1 記載のカメラ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光学情報を記録するカメラに関する。

【背景技術】

【0002】

通常のカメラ及び電子カメラの如き光学式画像記録装置は、種々の設計及び寸法のものが入手可能である。 20

【0003】

携帯用カメラは、通常、バッグ又はポケットに入れて携行することができるように、小型化されている。そのような携帯用カメラの一般的な問題は、その寸法及び形状が、クレジットカード又は運転免許証の如き個人装備品のように持ち運ぶことを非実用的且つ不便にするということである。

【0004】

電子カメラも、永続的な装置に組み込まれた内蔵カメラ、あるいは、携帯用カメラのように、種々の用途について異なる設計のものが入手可能である。そのような電子カメラは、通常、1 又はそれ以上のプリント回路基板（PCB）に基づいて構成されており、平面の 2 つの方向における最小寸法が必要とされる。上記カメラの高さは、通常、使用されるレンズ系の寸法に依存し、従って、該レンズ系の焦点距離に完全に依存する。 30

【0005】

上述の画像記録装置の欠点は、小型化することが困難であるということである。

【0006】

上述のカメラのための従来技術のレンズ系は、その有効レンズ高さがそのレンズ系の焦点距離の約 1 倍まで減少するように、限定された数のレンズを用いることによって、小型化されることが多い。

【0007】

ほんの少数のレンズ（一般的には、一つだけのレンズ）を用いた場合、生成された画像が、満足することのできない解像度及び性能を有することになる。従って、合理的な解像度を得るためには、アパーチャ（開口）を減少させることが必要であるが、感光性が低下する。 40

【0008】

また、高さを低く維持する場合には、短い焦点距離、従って、広角の視野しか使用することができない。レンズの焦点距離が増大すると、上記高さが増大することになる。

【0009】

特に電子カメラに関する別の欠点は、記録した光学情報の伝送は、カメラと画像処理装置とを接続する煩雑な外部ケーブルを必要とするか、あるいは、ディスク又は半導体メモリの如き交換可能な記憶装置を必要とする、ということである。上記 2 つのデータ媒 50

体に関しては、煩雑なケーブルを排除することができるが、画像処理装置を制御するためのソフトウェアをデータ媒体にロードすることを必要とし、従って、データ媒体にスペースを必要とする。

【0010】

特許文献1には、10mm以内の厚さを有するプラスチック樹脂カードの形態のカメラ本体から成るコンパクトな電子スチルカメラが開示されている。このカードカメラは、二次元的なCCD画像センサと、画像を電子的に記録する半導体メモリと、カードカメラの中の回路を画像再生装置の回路に接続して静止画像情報を上記画像再生装置へ伝送するコネクタとを備えている。このカメラには、カードカメラを平坦にする必要がある場合に取り除かれる、着脱可能なレンズが設けられている。

10

【0011】

特許文献2には、は、内蔵型のズームレンズを収容する2回にわたって90°折れ曲がった光学軸を有する、単レンズ型レフレックス・ポケットカメラが開示されている。このカメラは、カメラ本体すなわちボディの一側部を通して光学情報を受け取る。そのような装置は、ボディの高さが低い場合に、ビューファインダーが適正に形成されない、すなわち、ビューファインダーを通して被写体を見ることが困難である、という欠点を有している。ボディ高さが非常に低いカメラではビューファインダーを通して見ることが不可能である。また、上記ドイツ特許に開示された光学装置をスケールダウンするためには、非常に小さく且つ薄いレンズを必要とし、そのような小さく且つ薄いレンズは、現在の技術では小さな寸法公差で製造することが困難であり、取り扱うことは実際的ではない。壁の上

20

【0012】

特許文献3には、は、導波管に接続された反転型の望遠対物レンズから成るエンドスコープ（内視鏡）の対物レンズが開示されている。エンドスコープは、低い高さ及び広い表面を有する形態の本体すなわちボディを備えおらず、また、画像記録装置、ビューファインダー及び半導体メモリを有する光学式画像記録装置も備えていない。エンドスコープの対物レンズを、1.9よりも小さいS比（S-ratio）を有する（すなわち、画像記録装置の対角線が、画像記録装置のボディの高さに比較して大きい）画像記録装置のボディの中に収容することができず、また、エンドスコープの対物レンズに基づく高解像度画像記録装置を、財布の中に保持されるべき寸法を有するボディ、あるいは、タイプIIのPCMCIAカードの形態のボディの中に収容することもできない。

30

【0013】

特許文献4には、小さい画像サイズ及び短い焦点距離を意図した電子カメラが開示されている。このカメラは、ブルー（blue）フィルタを収容することのできる長い背面焦点を有する、非折り畳み型のレンズ系を使用している。非常に薄いレンズを必要とするが、そのようなレンズは、レンズ厚さの変化の影響を非常に受けやすくなる、すなわち、レンズ厚さの変化に敏感になるので、実際的な観点から望ましいものではない。有効レンズ高さを効果的に極めて小さくすることは不可能である。従って、非常にコンパクトな高解像度カメラを製造することはできない。

40

【0014】

特許文献5には、隠れたカメラすなわち隠しカメラとして使用するのに適したコンパクトカメラが開示されている。レンズ部分は、カメラの厚さを最小限にするように構成されている。一つの実施の形態において、このカメラは、ピンホールが形成されている平板なボディと、この平板なボディに設けられたレンズとを備えている。平板状ボディを維持するためにごく短い焦点距離しか許容できない。このレンズは、単一要素の非球面レンズである。非球面レンズは、低い解像度及び限定されたスピードを生じさせ、高解像度の用途に関しては許容されない。また、背面焦点は、複数の複屈折板から成る色フィルタをレンズとCCDとの間に挿入するための十分なスペースを与えるには短すぎる。従って、高解像度の用途に関しては、エイリアシングが生ずる可能性がある。

50

【0015】

【特許文献1】特開平1-176168号公報

【特許文献2】ドイツ特許第2659729号公報

【特許文献3】ドイツ特許第2553395号公報

【特許文献4】特開昭63-199312号公報

【特許文献5】欧州特許第676663号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0016】

本発明の目的は、コンパクトで平坦な形態で収容することのできる、特に、財布の中、あるいは、クレジットカードを持ち運ぶように設計された小型のハンドバッグの中に保持することのできるコンパクトで平坦なカメラを提供することにある。

【0017】

本発明の他の目的は、従来技術のコンパクトな小型の多レンズ系に比較して、光学情報の速度及び解像度が十分に維持されるようなカメラを提供することである。

【0018】

本発明のさらに他の目的は、複屈折ブラー（blur）フィルタ、好ましくは、2以上の複屈折水晶板を含むフィルタを備えることのできるような、光学式画像記録装置を提供することである。

【0019】

本発明の更に他の目的は、レンズ厚さの変化に対する感度の低い画像記録装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0020】

上述の目的を達成するために、本発明に係るカメラは、第1の光学軸を有する前方レンズ群と、第2の光学軸を有する後方レンズ群と、第1の光学軸を折り曲げて第2の光学軸に結合する反射要素とを備え、レンズ系が、非回転対称形状のレンズを含むことを特徴とする。

【0021】

本発明に係るカメラは、財布の中、あるいは、クレジットカードを持ち運ぶように設計された小さなハンドバッグの中に保持することのできるコンパクトで平坦なカメラとして具体化することができる。そのようなカメラは、例えばカード型のカメラの如き従来技術のカメラに比較して、上述のような財布又はハンドバッグに挿入する前に、上記レンズ系を取り外すことを必要としないという利点を有している。

【0022】

上記レンズ系の焦点距離を長くすることができるという利点も備えている。これとは対照的に、従来技術の焦点距離は、対物レンズをボディの表面からあまり長く突出しないようにするために、短くしなければならない。

【0023】

また、本発明に係るカメラを構成するレンズ系は、特に高解像度の電子カメラ用の光学フィルタ（例えば、ブラー（blur）フィルタ）を備えることができるという利点も備えている。

レンズ系

本発明によれば、レンズ系は、第1の光学軸を有する前方レンズ群と、第2の光学軸を有する1又はそれ以上のレンズから成る後方レンズ群と、上記第1の光学軸を180°よりも小さい角度 α で折り曲げて上記第2の光学軸と組み合わせる反射要素とを備えており、これにより、レンズ系を、上記ボディの内部に収容し、従って、従来技術のコンパクトで平坦なカメラの折り曲げられないレンズ系に比較して、有効レンズ高さを小さく維持することができる。

【0024】

前方レンズ群及び後方レンズ群はそれぞれ、負のレンズ及び／又は正のレンズとすることができる。

【0025】

好ましくは、前方レンズ群は、負のレンズであり、また、後方レンズ群は、正のレンズであり、これにより、逆転した望遠レンズを実現することができる。

【0026】

また、前方レンズ群は、正のレンズであり、また、後方レンズ群は、負のレンズであり、これにより、望遠レンズを実現することができる。

前方レンズ群

前方レンズ群は、1又はそれ以上のレンズから構成することができる。

10

【0027】

また、視野の画角が小さく、反射要素が本装置に入る極光線を受け取るように焦点距離が十分に長い特殊な場合においては、本レンズ群は、窓から構成することができる。

【0028】

前方レンズ群は、当業者に周知のように設計することができる。望ましい視野の画角は、前方レンズ群の形状及び複雑性の決定要因である。広い視野の画角に関しては、前方レンズ群は、負のレンズであって、後方レンズ群と共に逆転した望遠レンズ系を構成する。そのようなレンズ系は、前方レンズ群と後方レンズ群との間に反射要素のためのスペースを許容するように設計することができる。特にボディを平坦な構造にするために、前方レンズ群の最後の面の直径を最小限にし、これにより、反射要素の寸法を最小限にすることができるようにする必要がある。広くかつ中程度の視野の画角に関しては、前方レンズ群の直径及び複雑性は、その視野の画角を小さくすることによって、低減することができる。

20

【0029】

視野の画角を減少させると、前方レンズ群のレンズの数を減少させることができ、その理由は、視野が小さいと収差が小さく、これにより、レンズ高さを更に低減することができるからである。

【0030】

また、レンズ系のスピードの減少及び／又は焦点距離の増大は、第1のレンズ群の直径を減少させ、これにより、レンズ高さを減少させる。

30

【0031】

さらに具体的には、前方レンズ群の屈折率を大きくし、これにより、前方レンズ群の最後の面の直径を小さくすると共に、反射要素の寸法を小さくすることができる。しかしながら、そのような構成は、高品質のレンズ系にとっては望ましくない、大きな幾何学的ひずみを導入する。しかしながら、画像記録装置として半導体画像センサを用いることによって、レンズ系の幾何学的ひずみを電子的に補正することができる。前方レンズ群は、勾配屈折率（GRIN）レンズ、特に、半径方向の勾配屈折率レンズを備えることができ、これにより、レンズ高さを減少させるか、あるいは、高品質の画像を得ることができる。

【0032】

非球面レンズも同様に使用することができる。

40

【0033】

前方レンズ群は、正のレンズ又は負のレンズとすることができる。好ましい実施の形態においては、前方レンズ群は、単一の負のレンズから構成される。

後方レンズ群

本発明によれば、本レンズ系は、第2の光学軸を有する1又はそれ以上のレンズから成る後方レンズ群を備えており、上記単数又は複数のレンズは、屈折、回折又はこれらの組み合わせによって、入射光線を曲げ、これにより、反射要素によって反射された光学情報を画像として形成することができる。

【0034】

レンズの数及びレンズの構造は、レンズ系が、所望の視野の画角、レンズスピード及び

50

画像品質でシャープな画像を形成することができるよう、選択される。特に、広い画角及び大きなレンズスピードに関しては、多要素から成る後方レンズ群を用いてシャープな画像が得られるようにするのが好ましい。

【0035】

ここで、後方レンズ群は、その中の1つが色消しレンズである4つのレンズと、開口絞りとから構成される。残りの3つのレンズは、集光レンズ、メニスカスレンズ及び凹レンズである。

【0036】

シャープな画像を形成する適宜な後方レンズ群は、他のレンズ及び他のレンズの組み合わせを用いて、当業者により設計することができ、また、そのような後方レンズ群は、例えば、ズームの如き他の機能を備えることができる。 10

【0037】

上記レンズは、所望の波長を有する光線を通過させる適宜な材料から形成される。波長は、一般的に、電磁スペクトルの可視範囲にあるが、例えば赤外線範囲の如き波長も含まれる。適宜な材料は、当業者に周知である。そのような材料は、ガラス、プラスチック又は液体から成る透光性の材料を含む。光学用のガラス又はプラスチックが好ましい。

【0038】

特に、軸方向の勾配屈折率（GRIN）レンズを用いて、簡単な構造又はより高品質の画像を得ることができる。

【0039】

上記レンズの中の1又はそれ以上のレンズを光学的な回折要素から構成し、これにより、後方レンズ群を更に簡単にし、スピードを高め、あるいは、高い画像品質を得ることができる。 20

【0040】

非球面レンズを用いることもできる。

【0041】

標準レンズ及び対物レンズに関しては、厚いレンズ、特に、軸方向の勾配屈折率レンズ、及び、種々のレンズを、有効レンズ高さを増大させることなくあるいは殆ど増大させることなく用いることができるという利点があるので、球面収差、コマ収差、非点収差、像面湾曲収差及び歪曲収差など種々のレンズ収差の補正を行うことができる。有効レンズ高さのそのような増大は、前方レンズ群と後方レンズ群との間の折り曲げ角度に依存する。 30

【0042】

後方レンズ群は、1又はそれ以上のフィルタを備えることができる。

反射要素

本発明を構成するレンズ系は、反射要素を備えており、この反射要素は、第1の光学軸を180°よりも小さい角度 α で折り曲げて第2の光学軸と組み合わせ、これにより、前方レンズ群が受け取った光学情報（光束）を後方レンズ群へ伝達して画像記録装置に像を形成することができる。

【0043】

反射要素は、当業者に周知の適宜な反射要素、例えば、プリズム又は鏡とすることができ。 40

【0044】

好ましくは、反射要素を第1の平面鏡から構成し、これにより、光束を基材を通過させることなく反射させる。

【0045】

第1の平面鏡の基材は、反射面と共に良好に機能するように選択されなければならない。そのような基材は、ガラス、特に、フロートガラス（float glass）の如き、剛性材料とすることができ、プラスチック、あるいは、アルミニウムの如き金属を使用することもできる。特定の実施の形態においては、反射要素は、研磨された反射面を有するアルミニウム基材から構成される。 50

【0046】

好ましくは、前方レンズ群及び反射要素は、1つのプリズムから構成される。

追加の反射要素

また、本発明に係るレンズ系は、追加の反射要素を備えており、この追加の反射要素は、上記第2の光学軸を折り曲げて画像記録装置の光学軸と組み合わせ、これにより、レンズ系の特にコンパクトな形態を得ることができる。

【0047】

追加の反射要素は、上述の第1の反射要素に関して説明したように、選択することができる。

【0048】

好ましくは、追加の反射要素は、1つのプリズムから構成される。

開口絞り

レンズ系の開口絞り（アパーチャ絞り）は、当業者に周知の適宜な方法で設計することができる。開口絞りは、第1の反射要素の後に設けられた絞り、特に、後方レンズ群に設けられた絞りによって決定される。

光学軸の折り曲げ及び方向決め

本発明によれば、レンズ系は、反射要素を有する折り曲げ型のレンズ系であって、反射要素は、第1の光学軸を 180° よりも小さい角度 α で折り曲げて第2の光学軸と組み合わせ、これにより、レンズ系をコンパクトな形態に維持することができ、特に、従来技術の非折り曲げ型のレンズ系よりもかなりコンパクトな形態を得ることができる。

【0049】

また、特に後方レンズ群に比較的厚いレンズを使用することができ、これにより、比較的壊れにくい寸法のレンズ、例えば、勾配屈折率レンズ（GRINレンズ）を用いることができ、特に、軸方向のGRINレンズを用いることができる。そのようなレンズは、Light path Technologies（米国アリゾナ州Tucson）から入手可能である。

【0050】

また、後方レンズ群を多数のレンズから構成して、少数のレンズから成る後方レンズ群に比較して、収差の調節すなわち制御を良好に行うことができる。この構成は、一般的には大きな直径を有する前方レンズ群を備える、高速のレンズ系を設計する場合に、特に重要である。

【0051】

好ましくは、第1の光学軸及び第2の光学軸は、 90° 又はそれ未満の角度を形成し、これにより、特にコンパクトなレンズ系を得ることができる。

【0052】

また、更に好ましくは、第2の光学軸及び上記画像記録装置の光学軸は、 90° 又はそれ未満の角度を形成し、これにより、画像記録装置の範囲に応じて、更にコンパクトなレンズ系を得ることができる。よくあるように、画像記録装置が大きい場合には、よりコンパクトな装置が得られる。

【0053】

上記光学軸の方向決めは、適宜な目的に合わせて設計することができる。好ましい実施の形態においては、上記第1の光学軸及び上記画像記録装置の光学軸は、実質的に同じ平面にある。

【0054】

更に、第1の光学軸及び画像記録装置の光学軸は、実質的に平行である。

S比

特に好ましいレンズ系は、4よりも小さいS比（光学系の高さHを形成された画像の周円の直径Dで除した値）を有しており、このS比は、2.55以下であるのが好ましく、1.7以下であるのがより好ましく、1.2以下であるのが最も好ましい。上記光学系の高さHは、レンズ、フィルタ、開口絞り、画像記録装置及びそのボディを含む光学系の任

10

20

30

40

50

意の部分から第1の光学軸に投影された最大距離である。

【0055】

上の説明から分かるように、S比が小さいと、コンパクトな光学装置が得られる。

【0056】

特に好ましい光学装置は、2.55あるいはそれ以下のS比を有しており、これにより、レンズ系は、例えば、1/4インチの高解像度CCDに適したサイズの画像を形成することができ、光学装置全体をタイプIIIのPCMCIA規格に合致する高さbを有する画像記録装置のボディの中に収容することができる。

【0057】

肉厚が大きく、アラインメントを容易に行える大きな近軸画像高さを有する、「ヘビーデューティ」な実施の形態に関しては、2.1あるいはそれ未満のS比が好ましい。 10

【0058】

他の好ましいカメラは、1.7あるいはそれ未満のS比を有しており、これにより、1/4インチの画像記録装置（例えば、CCD）を使用する高解像度の光学装置を、例えば、財布の中、又は、クレジットカードを持ち運ぶための小さなバッグの中に画像記録装置を保持するために望ましい約7mmの高さbを有するカメラのボディの中に収容することができる。

【0059】

更に好ましくは、カメラは、1.2あるいはそれ未満のS比を有しており、これにより、1.4インチの画像記録装置（例えば、CCD）を使用する高解像度の光学装置を、タイプIIのPCMCIA規格に合致する高さbを有するカメラのボディの中に収容することができる。 20

【0060】

前方レンズが良好に保護された「ヘビーデューティ」な構成に関しては、1又はそれ未満のS比が好ましい。

【0061】

S比は、上述の用途に限定されるものではない。対象とする用途に適したS比を有する適正な装置を設計することができる。

高さ比

レンズ系の有効レンズ高さhと有効焦点距離fとの高さ比は、1.7未満であるのが好ましく、また、1.5未満であるのが特に好ましく、これにより、従来技術の高解像度のレンズ系に比較して、特にコンパクトで平坦な形態を得ることができる。 30

広い面を通しての光学情報の受け取り

本発明によれば、レンズ系は、カメラのボディの幅の広い面の一つを介して光学情報を受け取る。これにより、ビューファインダーを適正に形成することができる。すなわち、ビューファインダーを容易に見通して、撮像すべき被写体だけを見ることができる。ボディの高さを極めて低くすることができるので、ボディの一側部を通して光学情報を受け取ることは適当ではない。

【0062】

側部から光学情報を受け取る装置では、ビューファインダーを目の前に適正に位置決めすることは困難である。また、そのような装置に関しては、ビューファインダーは、大きなスペースを占めることになる。 40

【0063】

そのような装置とは対照的に、本発明に係るカメラは、容易に静止状態に保持して作動させることができる。そのような装置のいずれの部分も、ユーザから突出することがなく、一方又は両方の手で安定した状態に保持することができ、これにより、人間工学的に正しい姿勢で装置を作動させることができる。壁に取り付けられる平坦な画像記録装置の場合は、光学情報を幅の広い面を介して受け取らなければならない。

画像記録装置

本発明によれば、ボディは、感光領域を有する画像記録装置を収容する。この画像記録 50

装置は、レンズ系によって画像に形成された光学情報を画像処理装置で処理することのできる信号の形態として記録することのできる、適宜な装置から構成することができる。

【0064】

画像記録装置は、感光性の電子装置、特に、電荷結合素子（CCD）、金属酸化膜半導体（MOS）等の如き、半導体画像センサであるのが好ましい。

【0065】

半導体画像センサを使用する場合には、レンズ系の幾何学的ひずみを電子的に補正することができ、これにより、レンズ系の大きな幾何学的ひずみを許容することができる。この構成は、前方レンズ群を強い屈折率として、前方レンズ群の最後の面の直径、並びに、第1の反射要素の寸法を小さくすることができ、その結果、レンズ系の高さを低減できる、という利点を有している。 10

【0066】

画像記録装置のアスペクト比は、光学軸から測定した画像記録装置の活動視野の半径がレンズ系の実際の画像高さの範囲内にある限り、広い範囲の中で選択することができる。上記半径が大きければ、形成された画像に対して露光されない「デッド（dead）」ピクセルが生ずることになる。通常は、4/3のアスペクト比が、半導体画像センサに使用されるが、例えば、16/9のアスペクト比を用いることもできる。

光学フィルタ

レンズ系は、更に、1又はそれ以上の光学フィルタを備えることができ、そのような光学フィルタは、本発明の長い背面焦点を有する折り曲げ型のレンズ系によれば、有効レンズ高さを増大させることなく、ボディの中に組み込むことができる。 20

【0067】

好ましい実施の形態においては、レンズ系は、後方レンズ群の最後のレンズと画像記録装置との間に挿入される、アンチ・エイリアシング（anti-aliasing）フィルタを備えている。

【0068】

上記アンチ・エイリアシングフィルタは、後方レンズ群と画像記録装置との間に設けられるブラー（blur）フィルタであり、これにより、その表面に色フィルタ列を有する画像記録装置（例えば、CCD）、及び、高度の詳細部を有する対象物によって生じるエイリアシングを低減することができる。 30

【0069】

上記ブラー（blur）フィルタは、当業界で周知の態様で形成することができる。ブラー（blur）フィルタは、光学装置の焦点距離に比較して大きな厚さを一般的に有している、1又はそれ以上の結晶性の複屈折水晶板から構成することができる。ブラー（blur）フィルタの構造は、ピクセルの構造及び画像記録装置の色フィルタ列に依存する。

【0070】

上記フィルタは、光学装置の第2の光学軸と平行な光学軸を有し、これにより、フィルタが焦点距離よりも厚い場合でも、有効レンズ高さを小さく維持することができるようにするのが好ましい。 40

【0071】

フィルタは、適宜な位置に設けることができる。好ましい実施の形態、例えば、上述の電子カメラの形態の場合には、フィルタは、レンズ系と画像記録装置との間に設けられる。

【0072】

フィルタは、数ミリメートルの厚さにすることができる。しかしながら、フィルタが厚く、追加の反射要素の後に位置決めされる場合には、フィルタは、大きな有効レンズ高さを必要とすることがある。

【0073】

フィルタが、比較的薄い場合、例えば、ほんの少数の要素から構成される場合、あるいは 50

は、背面焦点が非常に長い場合には、追加の反射要素を後方レンズ群の後に、好ましくは、フィルタの後に挿入することができる。これにより、第2の光学軸を折り曲げて画像記録装置の光学軸と組み合わせることができ、これにより、標準的なハウジングの中の画像記録装置を用いることができ、そのような画像記録装置を、例えば、プリント回路基板に直接取り付けることができる。

【0074】

ブラー (b l u r) フィルタを、赤外線遮断フィルタ又は他のフィルタあるいはこれらの組み合わせと組み合わせることができる。

【0075】

ブラー (b l u r) フィルタを必要としない光学式画像記録装置、例えば、固定された開口絞り及び色フィルタ列のパターンを有していて、レンズ系の集束ずれによって生ずる回転対称のぶれ (b l u r s) を許容する、光学式画像記録装置に関しては、光学フィルタを1又はそれ以上の蒸発フィルタから構成することができ、これにより、フィルタを収容するために必要なスペースを極めて小さくすることができる。

【0076】

この場合には、光学フィルタは、相当な注意を払ってレンズ面で蒸発することができ、これにより、フィルタのスペクトル特性は、入射角と共に変化する。この効果を低減させるために、主光線がフィルタ表面に直角に当たるように、フィルタを設けることが好ましい。好ましい実施の形態においては、蒸発フィルタは、第1のレンズの凹面に付与される。

【0077】

複屈折ブラー (b l u r) フィルタを用いる場合には、フィルタによって導入された収差を補正する必要がある。そのような補正は、当業者には周知である。

ボディ

本発明によれば、ボディは、成型プラスチック、ダイカストされた軽量金属合金又は成形された金属板の如き適宜な材料から成る薄い壁を有する剛性構造体から構成されている。上記壁は、また、炭素繊維強化されたプラスチック樹脂の如き複合材料から形成され、これにより、軽量で機械的に強い特に好ましいボディを得ることができる。

【0078】

また、カメラを静電放電から保護し、電磁適合性を確保するために、ボディは、炭素繊維の如き導電材料から形成するか、あるいは、そのような導電材料を含むことができる。

【0079】

一般的に、ボディの高さは、20mm未満であり、これにより、ボディは、画像処理装置に極めて一般的に使用されている寸法を有するスロットの中に収容することのできる、十分に平坦な形態を有する。

【0080】

特に好ましくは、高さは、10.5mm以下であり、これにより、ボディの高さは、タイプIIIのPCMCIA規格に合致する。高さは、5.0mm以下であるのが最も好ましく、これにより、ボディの高さは、タイプIIのPCMCIA規格に合致する。財布に挿入することができるようにするために、最大7mmの高さが望ましい。

電子信号の記憶、伝送及び受信

光学式画像記録装置のボディは、更に、焦点合わせ、白色バランス制御 (w h i t e b a l a n c e c o n t r o l)、自動的な利得制御等を行うための種々の付属品を備えることができる。ボディは、バッテリーすなわち電池の如き電源を含むこともできる。

【0081】

好ましくは、ボディは、更に、外部装置の動作を制御する制御情報の電子信号を記憶するための手段を備えている。

【0082】

特に好ましくは、ボディは、上記制御情報を外部装置にロードする手段を備えており、これにより、外部装置 (例えば、カメラの光学画像を処理するようにプリセットされてい

ない画像処理装置)の動作を、外部装置にロードされた特定の制御情報によって制御することができる。

【0083】

上記制御情報は、画像処理装置を制御するソフトウェア、及び、画像処理を行うソフトウェアの如き、システム動作ソフトウェアを含む。

【0084】

電子信号の伝送は、当業者に周知の適宜な方法で行うことができ、例えば、光学式画像記録装置の電子回路を処理装置の電子回路に直接接続するか、あるいは、無線による伝送／受信によって行うことができる。

【0085】

直線的な接続を用いる場合には、接続のガイダンス (guidance) すなわち誘導を調節することが好ましい。従って、好ましい実施の形態においては、ボディは、更に、該ボディをスロット、溝等の中に誘導するためのガイド手段を備える。

【0086】

ボディを画像処理装置に挿入する必要はない。一つの実施の形態においては、ディスプレイスクリーンを光学式画像記録装置のボディに接続することができる。この接続は、永続的なものあるいは非永続的なものとすることができ、また、ディスプレイスクリーンをボディに一体的に接続することができる。

【0087】

より詳細に言えば、無線式の伝送／受信を行う実施の形態は、光学式画像記録装置及び処理装置の接続を確実に誘導する安全装置を排除する利点を有している。

【0088】

好ましい実施の形態においては、電子信号を伝送する手段は、アナログ式及び／又はデジタル式の伝送を行う無線発信器を備えている。

【0089】

また、電子信号を受信する手段は、アナログ式及び／又はデジタル式の伝送を行う無線受信器を備えている。

【0090】

無線発信器及び無線受信器は、当業者に周知の適宜な装置とすることができ、例えば、無線式の発信器／受信器、あるいは、光学式の発信器／受信器とすることができる。
光学式画像記録／処理装置

別の観点において、本発明の目的は、光学式画像記録装置から関連する処理装置へ光学情報を容易に伝送することのできる、光学式画像記録／処理装置を提供することである。

【0091】

この目的は、光学情報及び他の情報の電子信号の記録及び処理を行う光学式画像記録／処理装置を提供することによって達成される。この光学式画像記録／処理装置は、データバス・インターフェースを有する一対のコネクタデバイスから成る、電子信号の伝送及び受信を行う手段を備えており、上記一対のコネクタデバイスの中の一方向のコネクタデバイスは、光学式画像記録装置の中に収容されていて、画像処理装置の中に収容された上記一対のコネクタデバイスの中の方のコネクタデバイスに直接接続されている。

【0092】

好ましくは、光学式画像記録装置のコネクタデバイスは、光学式画像記録装置の端面に収容されており、これにより、多数の接続部を有する特に簡単な接続、及び、高速交信を行うパラレル式のデータバスを確立することができる。また、コネクタデバイスは、機械的な応力から良好に保護されると共に、静電放電 (ESD) に対して良好に保護される。

【0093】

好ましくは、画像処理装置は、コネクタデバイスをスロットの中に収容しており、これにより、煩雑なケーブルを使用することなく、光学式画像記録装置の収容及び接続を簡単且つ安全に行うことができる。カメラは、スロットの中に部分的に又は完全に挿入するこ

10

20

30

40

50

とができ、これにより、画像処理装置との機械的な接続を行う間に、感光性の部品（例えば、レンズ系）を機械的な影響から保護することができる。

【0094】

また、好ましくは、カメラ及び処理装置のスロットは、その間の相互の接続を誘導すなわち案内するためのガイド手段を備えており、これにより、安全な接続を行うことができる。

【0095】

より詳細に言えば、光学式画像記録／処理装置は、本発明に係るカメラを備えている。

【0096】

適宜な画像処理装置は、当業界で周知である。そのような画像処理装置は、パーソナルコンピュータ及びラップトップコンピュータの如きコンピュータと、電話機、移動電話機及び衛星電話機と、ファックス機と、プリンタと、ディスプレイスクリーンと、ビデオテープ装置とを含むが、これらに限定されるものではない。

【発明を実施するための最良の形態】

【0097】

まず、本発明に先行する光学式画像記録装置の一例を示すと、この画像記録装置は、図1Aに示すように、平坦なボディ10と、線A-Aから見た端面図を示す図1B及び図1Cに示すように着脱自在であるレンズ系11と、二次元画像記録装置12と、コネクタデバイス13とを備えている。光学情報は、レンズ系11によって受け取られ、画像に変換される。二次元画像記録装置12は、光学情報を、処理して半導体メモリに記憶することのできる電気情報に変換される。

【0098】

上記電気情報を、半導体メモリから、コネクタデバイス13を介して、画像処理装置へ伝送することができる。

【0099】

図1Bには、有効レンズ高さh、光学装置の高さH、及び、ボディの高さbが示されている。

【0100】

画像記録装置全体が平坦な形態を有するようにするために、図1Cに示すように、レンズ系11を取り外す必要がある。

【0101】

次に、本発明の好ましい実施の形態を説明する。

【0102】

図2Aは、本発明に係るカメラである光学式画像記録装置の好ましい実施の形態の断面図であり、図2Bは、上記好ましい実施の形態の平面図を示している。この光学式画像記録装置は、レンズ系を備えており、このレンズ系は、前方レンズ群21と、後方レンズ群22と、反射要素23と、追加の反射要素24と、開口絞り26と、選択的に採用されるフィルタ27とを備えている。直径Dの周円を有する光学画像28が、レンズ系によって形成され、画像記録装置25によって電気信号に変換される。

【0103】

光学式画像記録装置は、更に、幅の広い面201、202及び低い高さbを有するボディ20を備えており、このボディは、上記レンズ系及び画像記録装置を収容している。

【0104】

図1の従来技術とは対照的に、このレンズ系は、ボディ20の中に収容されており、これにより、光学式画像記録装置は常に、低い高さb及び堅固な構造を有している。光学装置の高さH、並びに、有効レンズ高さhは共に、ボディの高さbよりも低い。

【0105】

光学情報は、光学軸211を有する前方レンズ群21を介して受け取られ、その後、反射要素23によって角度αで反射されて、後方レンズ群22の光学軸221に結合される。追加の反射要素24は、集束されていない画像すなわち未集束画像を、光学軸251を

10

20

30

40

50

有する画像記録装置 25 の感光面に反射させる。

【0106】

この好ましい実施の形態においては、セミフィールド (semi field) 画角は 33° であって、視野は比較的広い。前方レンズ群 21 と後方レンズ群 22 との間に反射要素 23 を収容するに十分なスペースを形成するために、逆転した望遠原理が選択されている。この逆転した望遠原理は、更に、画像の照射及び鮮明度の均一性の良好な標準を与える、という利点を有している。また、逆転した望遠原理は、光学フィルタのためのスペースを与える。

【0107】

前方レンズ群 21 は、一つのレンズだけで形成されており、このレンズは、強い分散率を有している。前方レンズ群 21 に一つのレンズだけを設け、また、該レンズを強い分散率を有するようにすることによって、前方レンズ群の高さ、及び、前方レンズ群 21 の最後の面の直径は、極めて小さくなる。これにより、反射要素 23 の高さは、極めて小さくなり、その結果、光学要素の高さ H 及びボディ 20 の高さ b は、極めて小さくなる。

【0108】

この好ましい実施の形態において、前方レンズ群 21 の第 1 のレンズは、BAK 50 から形成されており、この BAK 50 は、良好な耐薬品性及び耐候性を有し、また、耐引っ掻き性を有するタイプの、硬質ガラスである。

【0109】

他のタイプのガラス、あるいは、例えば、プラスチックをレンズ系に用いることができるが、そのようなガラス又はプラスチックは性能に影響を与える可能性があることを認識する必要がある。本発明の実施の形態に使用される上述の総てのタイプのガラスは、Schott Glaswerke (ドイツ国 Mainz (D-6500)、Hatterbergstrasse 10) から入手可能である。

【0110】

後方レンズ群 22 は、4 つの要素から構成される集合部材であり、上記 4 つの要素の一つの要素は、色消しレンズである。前方レンズ群 21 によって受け取られた光学情報は、反射要素 23 によって 180° 未満の角度 a で反射されるので、後方レンズ群 22 の長さは、ボディ 20 の高さ b に影響を与えないか、あるいは、ほんの少ししか影響を与えない。従って、後方レンズ群 22 に複数のレンズを設けて孔径比を大きくし、良好な鮮明画像を得ることができる。また、例えば、後方レンズ群 22 の第 1 のレンズ及び色消しレンズの如き、比較的厚いレンズ及び色消しレンズを利用することもできる。

【0111】

図 6 に示す本発明の好ましい実施の形態のレンズ系のデータが、表 1 に示されている。

【0112】

【表 1】

表 面	半 径	厚 さ	ガラス	直 径
被写体	無限大	1031		1268.761
1	69.82798	0.62491	BAK50	5.5685
2	3.08561	2.79169		4.4154
3 coordbrk		0		0
4	無限大	0	Mirror	5.3371
5 coordbrk		-2.79169		0
6	-14.03706	-2.20607	BAFN6	3.7858
7	5.85567	-0.27864		3.5009
8	-2.89064	-0.67185	BALF5	2.8786
9	-20.0553	-0.05665		2.6079
10 絞り	無限大	-0.17353		2.5891
11	16.94942	-0.62243	F6	2.5588
12	-2.89336	-0.19691		2.4885
13	-9.22677	-1.10781	SP4	2.4885
14	-2.99430	-0.77470	LAKN7	2.6708
15	7.23099	-3.65		2.8492
16 coordbrk		0		0
17	無限大	0	Mirror	5.1239
18 coordbrk		1.95296		0
画 像	無限大	0		4.6059

【0113】

単位：mm

有効焦点距離 f ：3.98

アパーチャ（孔径）：F#2.8

レンズ系は、1.2のS比を有していて、「ヘビーデューティ」の「財布カメラ」に対して理想的であり、また、約13%のスケールダウンによって、タイプIIのPCMCIAの規格に合致する高さbを有するボディを備えた画像記録装置に対して理想的なものにすることができる。

【0114】

当業者は、性能の変化を考慮して、別の設計に適した種々のレンズ要素及び他の構成要素のデータ及び材料を選択することができる。

【0115】

反射要素23、24は、この好ましい実施の形態においては、第1の表面鏡である。上

10

20

30

40

50

記反射要素は、プリズムで置き換えることができる。

【0116】

S L R（単レンズ反射）機能を有する実施の形態においては、追加の反射要素は、レンズ系によって形成された画像28を2つの画像に分割するビーム・スプリッタで置き換えることができる。当業界で周知のように、上記2つの画像の中の一方の画像は、画像記録装置25上に集束し、また、他方の画像は、観察者に伝送される。このようにすると、極めて平坦な構造でズーム機能を確立することができる。

【0117】

本発明の好ましい実施の形態においては、画像記録装置25は、二次元的に配列されたC C D（電荷結合素子）から成る画像センサである。レンズ系によって形成された光学画像28は、画像記録装置25によって電気信号に変換される。これら電気信号を処理して、一般的には半導体メモリであるデータ記憶装置に記憶させることができる。

【0118】

図3A及び図3Bは、非回転対称の前方レンズ群要素及び小さい角度 α を有する実施の形態における、レンズ系及び光学式画像記録装置25を示している。この好ましい実施の形態の画像記録装置25の活動部品は矩形状であるので、開口絞り26から離れているレンズは、回転対称にする必要がない。図3Aにおいては、この特徴を用いて、角度 α を減少させ、これにより、レンズ系の有効レンズ高さ h を減少させるか、あるいは、有効レンズ高さ h を増大させることなく、反射要素24から画像記録装置25までの光軸251の長さを増大させることができる。この構成は、ハウジング31の中にC C D（あるいは、他のタイプの光学式画像記録装置）を用い、上記ハウジングの壁が、C C Dの活動部品よりも高い位置にある場合に、重要である。その状態が、図3Aに示されている。有効レンズ高さ h を光学装置の全高 H よりもかなり低くすることにより、C C D 25をプリント回路基板32の上に直接取り付けることが可能であり、これにより、一つのプリント回路基板しか必要としないので、光学式画像記録装置の電子部品を単純化してよりコンパクトにすることができる。また、「チップ・オン・ボード（chips on board）」技術の一般的に原理にしたがって、光学装置の全高 H を増大させることなく、従って、光学式画像記録装置の高さ b を増大させることなく、構成要素33をプリント回路基板32の両側に位置決めすることができる。この構成は、図3Bに示されている。

【0119】

図4は、前方レンズ群21から画像記録装置25までのU字形状の光学通路すなわち光路を有する実施の形態における、レンズ系及び画像記録装置を示している。図2及び図3に示すように、前方レンズ群21によって受け取られた光学情報は、反射要素23によって後方レンズ群22へ反射される。その後、レンズ系によって形成された画像は、反射要素24によって反射されて、画像記録装置25へ伝送される。

【0120】

図4に示す実施の形態は、有効レンズ高さ h を非常に小さくしなければならない用途、及び、前方レンズ群21に2以上のレンズが設けられる用途において、特に有用である。

【0121】

光学軸211をその光学軸として有する第1の光学要素の前方点から反射要素23までの光学軸211の長さが比較的長い（前方レンズ群が大きいために）場合には、図4に示す実施の形態を用いて、全高 H を最小限にするか、あるいは、標準的なハウジングの中にC C Dを用いることを可能にすることができる。また、フィルタ（例えば、ブラー（blur）フィルタ）を反射要素24と画像記録装置25との間に挿入することができる。

【0122】

図5は、一つの反射要素23しか持たない実施の形態における、レンズ系及び画像記録装置25を示している。本発明のこの実施の形態においては、第2の反射要素24が取り除かれており、これにより、構成要素の数が減少されていて、レンズ系が単純化されている。

【0123】

10

20

30

40

50

本発明のこの好ましい実施の形態は、画像記録装置 25 を光学軸 221 の方向において厚くすることができる。画像記録装置 25 を良好に冷却することが望ましい用途、例えば、大きな信号対雑音比を必要とするローライト (low-light) 状態の用途に関して、図 5 に示す実施の形態を用いることができる。この実施の形態は、例えば、ヒートシンク、冷却ファン又はペルチェ素子の如き 1 又はそれ以上の冷却装置を設けるためのスペースを、画像記録装置 25 の後方に提供する。背面焦点が長く、また、第 2 の反射要素 24 が排除されているので、この実施の形態は、更に、後方レンズ群 22 の最後のレンズと光学式画像記録装置 25 との間に、かなりの厚さを有する光学フィルタ 27 を設けるためのスペースを提供する。画像記録装置 25 によっては、通常、複屈折ブラー (blur) フィルタが、良好な画像品質を提供することになる。本発明のこの実施の形態は、画像品質を改善する多板式の複屈折ブラー (blur) フィルタを収容するためのスペースを提供する。折り曲げ角度 α を選択に応じて、ボディ 20 の外側面 201 から画像記録装置 25 の中心までの光学軸 211 の方向の距離を、ボディ 20 のボディの高さ b の半分になるように選択することができる。このようにすると、画像記録装置 25 は、ボディ 20 の内側の全有効高さを利用することができ、従って、画像記録装置 25 の寸法を最大限にして、最適な解像度及び感度を得ることができる。

10

【0124】

図 6 は、本発明の好ましい実施の形態によるレンズ系の光線追跡図を示している。この光線追跡図は、紙面の光学軸 211、221 及び 251 を用いて、アパーチャすなわち孔径 (開口) $F = 2.8$ の場合を示している。

20

【0125】

図 7 は、図 6 に示す好ましい実施の形態のレンズ系のスポットダイヤグラムを示している。4 つの視野が、A、B、C 及び D として示されている。これら 4 つの視野のデータは、表 2 に示す通りである。

【0126】

【表 2】

視 野	A	B	C	D
被写体 (°)	0.00 0.00	13.09 10.06	26.18 20.12	-26.18 -20.12
画像 (mm)	0.00 0.00	0.90 0.69	1.76 1.31	-1.76 -1.31
RMS 半径 (ミクロン)	1.268	1.815	1.462	1.454
幾何学的半径 (ミクロン)	2.934	4.676	5.182	4.066

30

40

【0127】

参考：主光線

スケールバー (scale bar) の長さ L は、20 ミクロンである。

【0128】

RMS 半径は、スポットの二乗平均半径である。これらの計算においては、屈折率は全く考慮されていない。分析は、Focus Software Inc. (米国アリゾナ州 (85731) Tucson (P. O. Box 18228)) の光学設計プログラムで

50

ある Z e m a x (v e r . 2 . 8 及び v e r . 4 . 0) を用いて行った。

【0129】

図8は、図6に示す好ましい実施の形態のレンズ系のフルアパーチャ（全孔径）における多色屈折率変調伝達関数（MTF）を示している。MTFは、4つの視野A、B、C及びDに関して示されている。これらの視野は、図7の視野と同じである。DLは、屈折率限界である。Y軸は、折曲状の回折格子型の被写体の画像のコントラストである。X軸は、撮像された回折格子のサイクルの空間周波数（mm）である。

【0130】

図9は、図6に示す好ましい実施の形態の像面の湾曲（A）、及び、幾何学的ひずみ（B）を示している。像面の湾曲のプロットは、実際の像平面から近軸像面までの距離を画角の関数として示している。X軸は、像面の湾曲（ミリメートル）である。Y軸全体は、63°の全画角に等しい。接線方向（T）及び矢状方向（S）の焦線は、3つの異なる波長0.486ミクロン、0.588ミクロン及び0.656ミクロンに関して示されている。

10

【0131】

幾何学的ひずみに関して、Y軸全体は、63°の全画角に等しい。X軸の単位はパーセントである。

【0132】

図10A、図10B及び図10Cは、本発明の画像記録装置の好ましい実施の形態の3つの図面を示している。この好ましい実施の形態においては、ボディ20は、カード型であり、これにより、ボディは、財布の中、あるいは、クレジットカードを持ち運ぶための小型のハンドバッグの中に保持することができる。また、この画像記録装置は、コネクタピン1003を有するコネクタデバイス1001を備えており、ボディ20には、ガイドンス1004が設けられている。これにより、光学式画像記録装置を画像処理装置のスロットに挿入して該画像処理装置に接続することができる。光学情報は、図2A及び図2Bに示す実施の形態に関して説明したレンズ系によって受け取られ、画像に形成される。画像記録装置25は、光学情報を電気情報に変換し、この電気情報は、半導体メモリ1002に記憶される。この好ましい実施の形態においては、上記メモリは、着脱可能であって、交換することができる。半導体メモリは、当業界で周知のフラッシュメモリである。他の種類の記憶装置を用いることもできる。幅の広い面201、202は、1又はそれ以上のPCB（プリント回路基板）を用いて、画像記録装置25を制御し、また、画像記録装置25からの電気情報を処理するために必要な、電子回路及び構成要素の取り付けを行うことを可能にする。また、幅の広い面201、202は、記録すべき被写体を特定するための効果的で「使用が容易」なビューア1006を光学式画像記録装置に設けることを可能にする。この光学式画像記録装置は、また、画像記録装置を活動化するためのシャッタ1007も備えている。偏向キー1005を用いることにより、画像処理装置に挿入された場合に、画像記録装置は逆転しない。上記偏向キーは、また、画像記録装置が、画像処理装置、及び、正しい電圧及びピン構造を有する充電器の中にしか挿入することができないようにしている。ガイドンス1004の手段は、画像記録装置を協働する画像処理装置、充電器等に挿入する作業を助ける。また、ボディ20は、多くの種々の設計、寸法及び形状を有することができ、それにも拘わらず、協働するユニットの中に容易に挿入することができることを意味する。このようにすると、特徴部の追加又は減少が可能であり、また、ガイドンス1004によって形成される同じ「フレーム」の中に柔軟な設計のプリフォームを得ることが可能である。コネクタデバイス1001のコネクタピン1003は、コネクタデバイス1001の中に収容されている。これにより、上記コネクタピンは、光学式画像記録装置の内部の敏感な電子部品を損傷させる恐れのある、機械的な応力及び静電放電の如き電氣的な応力から保護されている。

20

30

40

【0133】

図11は、画像処理装置1100に挿入されていない光学式画像記録装置1000を示している。画像記録装置1000のガイドンス手段1004（ハッチングされた部分）は

50

、画像処理装置 1100 のガイダンス手段 1101 と嵌合して、そのような 2 つの装置を安全且つ容易に接続する。

【0134】

図 12 は、画像処理装置 1100 に挿入された光学式画像記録装置 1000 を示している。本発明のこの好ましい実施の形態においては、上記 2 つの装置は、接続された状態において、一つのユニットのように見える。

【0135】

図 13 A 及び図 13 B は、画像処理装置 1100 の中に部分的に及び完全に挿入された画像記録装置 1000 の好ましい実施の形態の断面図をそれぞれ示している。画像処理装置 1000 は、コネクタ 1301 と、偏向キー 1302 とを備えており、これら偏向キーは、画像記録装置 1000 のコネクタ 1001 及び偏向キー 1005 と協働する。 10

【0136】

図 14 A、図 14 B、図 14 C 及び図 14 D は、本発明の画像記録装置のガイダンス手段 1004 の好ましい実施の形態を示している。ボディ 20 のハッチングされた部分は、ガイダンス手段 1004 の好ましい実施の形態である。ガイダンス手段は、ボディ 20 の一側部の全体に沿って伸長し、これにより、画像記録装置のボディ 20 の全長の良好な案内すなわち誘導を行う。また、特にコネクタデバイス 1001 の周囲で、良好な案内すなわち誘導が行われる。このようにすると、この好ましい実施の形態においては、コネクタデバイス 1001、1301 に小さい易損性のコネクタピンを使用することが可能になる。従って、多数のコネクタピンを用いることができ、高速の平行データバスを形成することができる。 20

【0137】

図 15 は、画像記録装置、及び、画像処理装置へのその接続の実施の形態のブロック図を示している。光学情報は、レンズ 1501 を介して受け取られ、画像記録装置 25 に記録される画像に形成される。次に、当業界で周知のように、電気情報が、CCD 駆動部分 1502 及び信号処理部分 1503 へ伝送される。その出力信号は、A/D（アナログ／デジタル）変換器 1504 によってデジタル形式に変換される。データバス 1505 は、画像記録装置の各部分の間の情報を交換する。画像処理装置 1100 用の画像処理ソフトウェアが、メモリすなわち記憶装置 1506 に記憶されており、画像記録装置 1000 が有線又は無線によって画像処理装置 1100 に接続されると、該画像処理装置へ転送することができる。このようにすると、画像処理装置が、協働するコネクタデバイス及び／又は受信器／送信器装置と、画像記録装置によって与えられる上記ソフトウェアを作動させることのできるオペレーティング・システムとを備えている限り、画像記録装置からのデータを任意の画像処理装置で処理することができる。 30

【0138】

また、レンズ系 1501 によって導入される幾何学的ひずみの処理及び補正を処理ブロック 1508 で実行し、その後、データ圧縮器 1509 でデータを圧縮することができる。次に、上記データをメモリ 1002 に記憶することができる。選択的に採用されるバッファメモリすなわち緩衝記憶装置が、A/D 変換器 1504 からのデータを、これらデータが 1508 で処理されまた 1509 でデータ圧縮される前に、一時的に記憶できるようにする。 40

【0139】

メモリ 1002 に記憶されたデータを、データバス制御装置 1505 及びコネクタデバイス 1001、1301 を介して、画像処理装置 1100 へ伝送することができる。上記データは、画像／データ処理装置 1510 で処理される。

【0140】

従って、幾何学的ひずみの補正を含む処理を画像記録装置 1000 で行う必要はなく、そのような処理は、画像処理装置 1100 で極めて良好に行うことができる。

【0141】

画像記録装置及び画像処理装置の構成は、当業界で周知の構成とは異なる態様で変更し 50

て構成することができ、例えば、ビーム分割プリズムをレンズ 1 5 0 1 と画像記録装置 2 5 との間に挿入して、3つの別個の画像 R（赤）、G（緑）及び B（青）を得ることができるようにすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0 1 4 2】

【図 1】図 1 A、図 1 B 及び図 1 C は、従来技術の光学式画像記録装置を示している。

【図 2】図 2 A、図 2 B は、本発明の好ましい光学式画像記録装置の断面図及び平面図を示している。

【図 3】図 3 A、図 3 B は、本発明の好ましい光学式画像記録装置の断面図及び平面図を示している。

10

【図 4】図 4 は、本発明の好ましい光学式画像記録装置の断面図を示している。

【図 5】図 5 は、本発明の好ましい光学式画像記録装置の断面図を示している。

【図 6】図 6 は、フィルタ 2 7 を備えていない点を除いて図 2 A に示すものと同様の本発明の好ましい実施の形態によるレンズ系の光線追跡図を示している。

【図 7】図 7 は、図 6 に示す好ましい実施の形態のレンズ系のスポットダイヤグラムを示している。

【図 8】図 8 は、図 6 に示す好ましい実施の形態のレンズ系のための多色屈折変調伝達関数（MTF）を示している。

【図 9】図 9 は、図 6 に示す好ましい実施の形態のレンズ系の像面の湾曲（A）及び幾何学的ひずみ（B）を示している。

20

【図 1 0】図 1 0 A、図 1 0 B 及び図 1 0 C は、本発明の画像記録装置の好ましい実施の形態の 3 つの図を示している。

【図 1 1】図 1 1 は、画像処理装置に挿入されていない光学式画像記録装置の好ましい実施の形態を示している。

【図 1 2】図 1 2 は、図 1 1 にも示す画像処理装置に挿入されている図 1 1 に示す好ましい実施の形態を示している。

【図 1 3】図 1 3 A 及び図 1 3 B は、画像処理装置の中に部分的に及び完全に挿入されている画像処理装置のそれぞれの好ましい実施の形態の断面図を示している。

【図 1 4】図 1 4 A、図 1 4 B、図 1 4 C 及び図 1 4 D は、本発明の画像記録装置のガイド手段の好ましい実施の形態を示している。

30

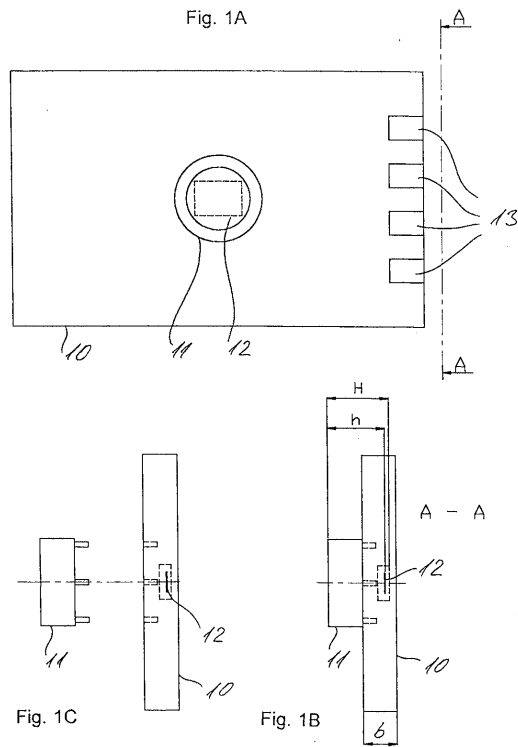
【図 1 5】図 1 5 は、画像記録装置の実施の形態のブロック図、及び、その画像処理装置への接続を示している。

【符号の説明】

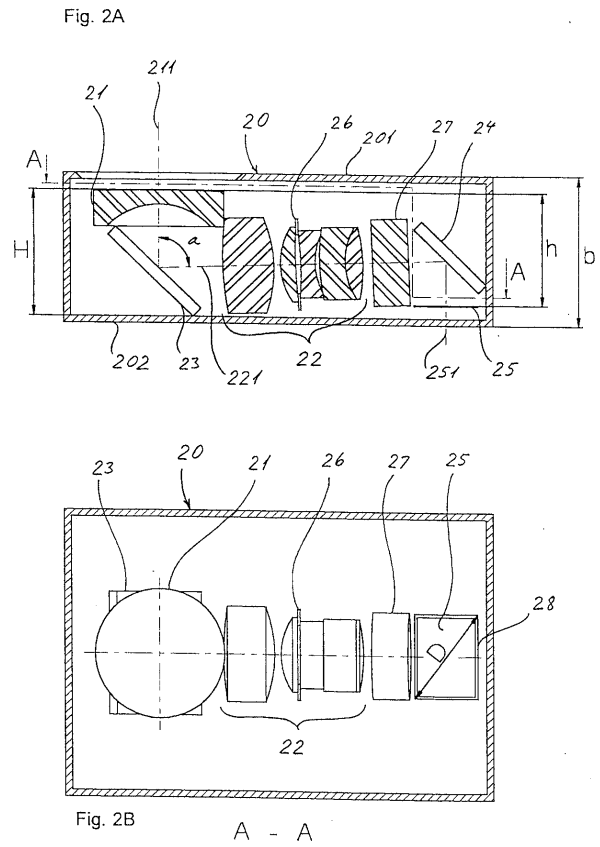
【0 1 4 3】

2 1 前方レンズ群、 2 2 後方レンズ群、 2 3 反射要素、 2 4 追加の反射要素、 2 6 開口絞り、 2 7 フィルタ 2 7

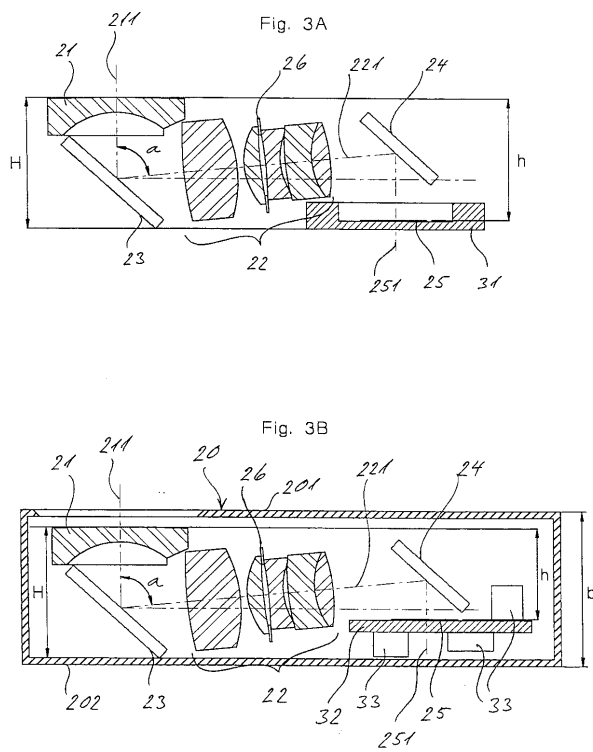
【図 1】



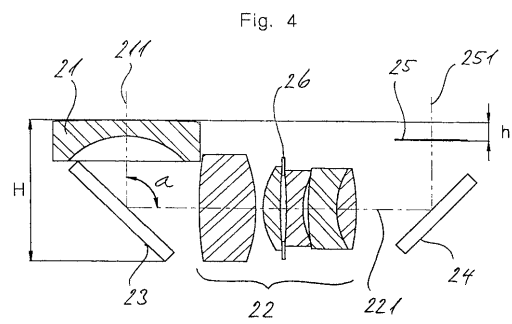
【図 2】



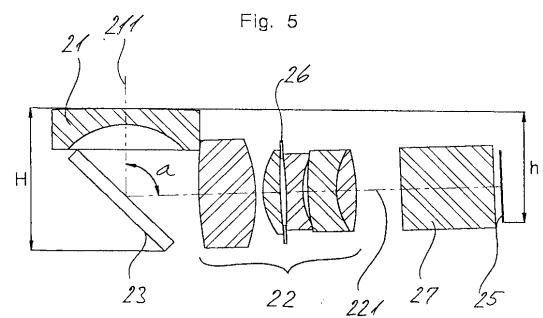
【図 3】



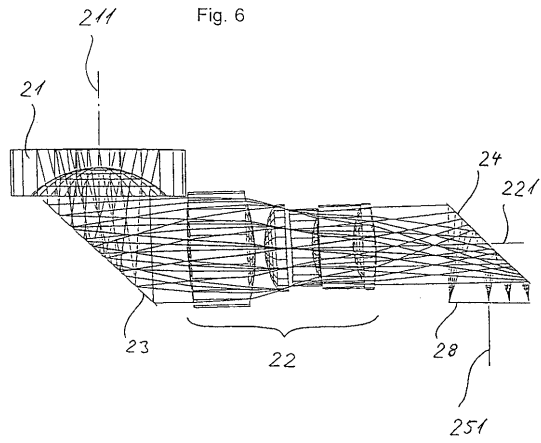
【図 4】



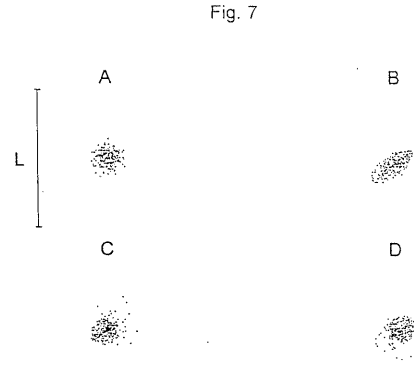
【図 5】



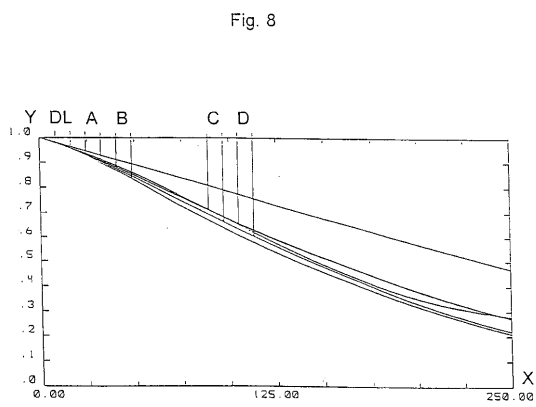
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【図 9】

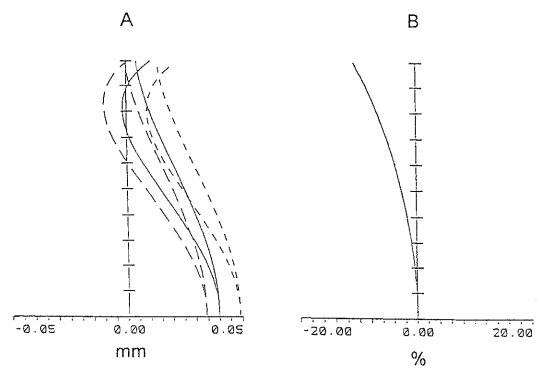
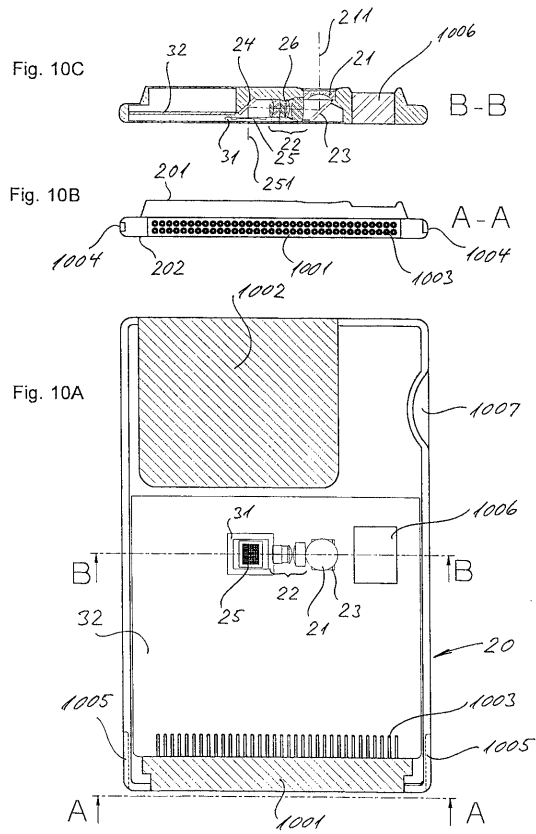


Fig. 9

【図 10】



【図 11】

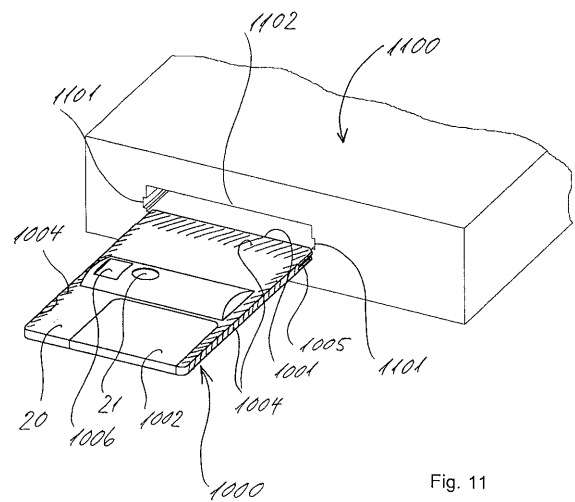


Fig. 11

【図 12】

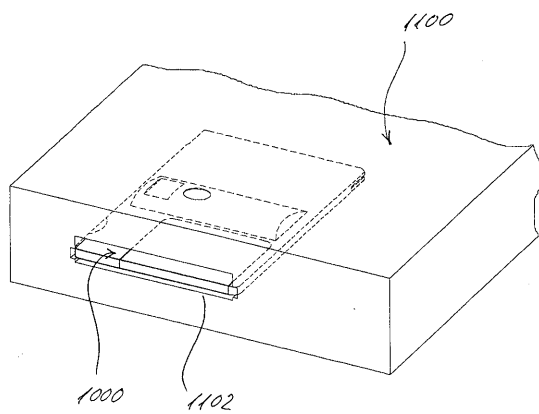


Fig. 12

【図 13】

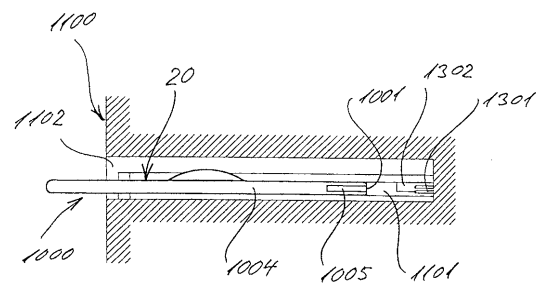


Fig. 13B

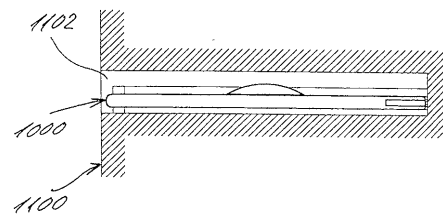
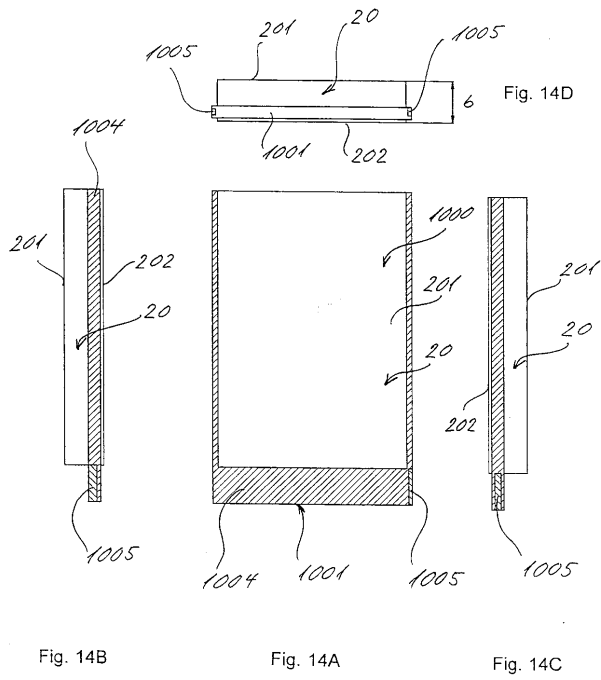


Fig. 13A

【図 1 4】



【図 1 5】

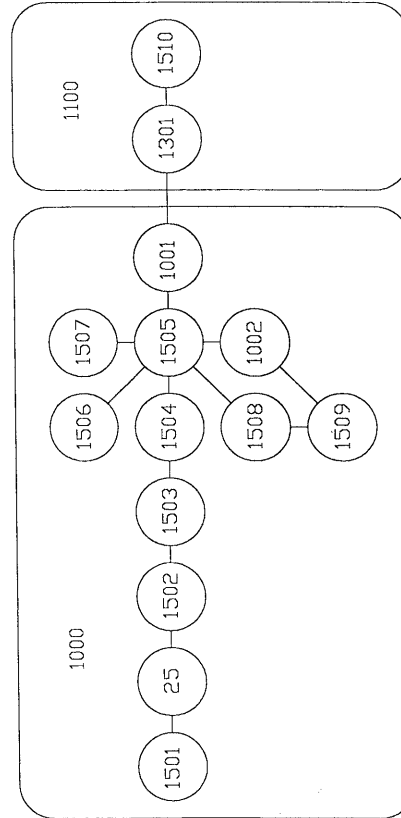


Fig. 15

フロントページの続き(51)Int.Cl.⁷

F I

テーマコード (参考)

// H O 4 N 101:00

H O 4 N 101:00

F ターム(参考) 2H087 KA02 KA03 KA08 KA18 LA03 PA05 PA18 PB06 QA02 QA07
QA17 QA21 QA25 QA34 QA42 QA46 RA06 RA22 RA23 RA32
RA41 RA43 RA44 RA46 UA01 UA09
2H101 FF05 FF08
5C024 AX01 BX01 DX04 EX41 EX42 EX48 GY01 GY31
5C122 DA04 DA09 EA54 FB02 FB03 FB08 FB11 FB15 FC01 FC02
GE05 GE11 HB06