

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載  
 【部門区分】第 7 部門第 3 区分  
 【発行日】平成 19 年 10 月 4 日 (2007.10.4)

【公表番号】特表 2005-503702(P2005-503702A)  
 【公表日】平成 17 年 2 月 3 日 (2005.2.3)  
 【年通号数】公開・登録公報 2005-005  
 【出願番号】特願 2003-529230(P2003-529230)  
 【国際特許分類】

**H 0 4 N 1/107 (2006.01)**

**G 0 2 B 5/04 (2006.01)**

**G 0 6 T 1/00 (2006.01)**

【F I】

H 0 4 N 1/04 A

G 0 2 B 5/04 B

G 0 2 B 5/04 Z

G 0 6 T 1/00 4 2 0 P

【誤訳訂正書】

【提出日】平成 19 年 8 月 15 日 (2007.8.15)

【誤訳訂正 1】

【訂正対象書類名】特許請求の範囲

【訂正対象項目名】全文

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被写体平面を照射して、前記被写体平面の画像を画像平面に伝達するように構成された光学システムであり、

前記システムは、放射線源から放出された第一の放射線を前記被写体平面向けて反射し、前記被写体平面からの第二の放射線を前記画像平面向けて伝達する光学部品を備え、

前記光学部品は、前記第一の放射線を反射するように配置された反射表面部分と、前記第二の放射線を透過させるように構成された空間的に分離された透明表面部分と、を含むことを特徴とする光学システム。

【請求項 2】

前記反射表面部分が、前記透明表面部分を囲む配置で設けられている請求項 1 記載の光学システム。

【請求項 3】

前記光学部品は、前記透明表面部分が前記光学システム中で絞りとしての機能を有するように構成されている請求項 1 又は 2 記載の光学システム。

【請求項 4】

前記透明表面部分が、前記光学システム中で開口絞りとしての機能を有する請求項 3 記載の光学システム。

【請求項 5】

前記光学部品が、前記第一の放射線を前記光学システムの光軸と同心となるように反射して、前記被写体平面を照射する請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の光学システム。

【請求項 6】

前記透明表面部分が、前記放射線源からの前記第一の放射線を通さない配置で設けられている請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載の光学システム。

## 【請求項 7】

前記透明表面部分が、前記放射線源からの前記第一の放射線の主方向に対して平行な平面上に位置している請求項 6 記載の光学システム。

## 【請求項 8】

前記被写体平面が、前記システムの前記光軸に対して直角に配置されている請求項 7 記載の光学システム。

## 【請求項 9】

前記透明表面部分が、前記光学システムの前記光軸と前記第一の放射線の前記主方向との交点を含む位置に設けられている請求項 1 ~ 8 のいずれかに記載の光学システム。

## 【請求項 10】

前記反射表面部分が、谷線で交差して反射屋根部分を形成する二つの反射屋根面を含む請求項 1 ~ 9 のいずれかに記載の光学システム。

## 【請求項 11】

前記透明表面部分が、前記谷線に沿って前記谷線の周りの前記反射屋根部分に形成される請求項 10 記載の光学システム。

## 【請求項 12】

前記反射表面部分が、前記反射屋根部分の一部を形成するように棟で交差する二つの第二の反射屋根面を含み、

前記棟は、前記谷線と並んでおり、前記谷線から前記棟への変わり目が、前記透明表面部分を画定する請求項 10 又は 11 記載の光学システム。

## 【請求項 13】

前記二つの第二の反射屋根面が、 $45 \sim 135^\circ$  の範囲の角度で交差する請求項 12 記載の光学システム。

## 【請求項 14】

前記角度が直角である請求項 13 記載の光学システム。

## 【請求項 15】

前記二つの屋根面が、 $45 \sim 135^\circ$  の範囲の角度で交差する請求項 10 ~ 14 のいずれかに記載の光学システム。

## 【請求項 16】

前記角度が直角である請求項 15 記載の光学システム。

## 【請求項 17】

前記放射線源からの前記第一の放射線を受ける位置に設けられた光導体をさらに備える請求項 1 ~ 16 のいずれかに記載の光学システム。

## 【請求項 18】

前記反射表面部分からの前記第一の放射線を受ける位置に設けられた光導体をさらに備える請求項 1 ~ 16 のいずれかに記載の光学システム。

## 【請求項 19】

前記光導体は、断面形状が矩形である請求項 17 又は 18 記載の光学システム。

## 【請求項 20】

前記光学部品は、内部表面と空洞を画定する本体を備えており、  
前記内部表面は、反射表面部分と透明表面部分を提供し、前記空洞は、前記本体を通る光学経路を提供する請求項 1 ~ 19 のいずれかに記載の光学システム。

## 【請求項 21】

前記光学部品がプリズムである請求項 1 ~ 19 のいずれかに記載の光学システム。

## 【請求項 22】

前記反射表面部分の少なくとも一部に、反射性材料がコーティングされている請求項 1 ~ 21 のいずれかに記載の光学システム。

## 【請求項 23】

前記反射表面部分が、前記第一の放射線と第二の放射線を全反射する請求項 1 ~ 22 のいずれかに記載の光学システム。

## 【請求項 24】

前記光学システムは、前記反射表面部分からの前記第一の放射線を受ける位置に設けられた屈折表面を含む請求項 1～23 のいずれかに記載の光学システム。

## 【請求項 25】

前記屈折表面は、前記システムの光軸に対して傾斜しており、前記第一の放射線が前記透明表面部分中に逆反射するのを防止する請求項 24 記載の光学システム。

## 【請求項 26】

前記透明表面部分は、前記被写体平面からの前記第二の放射線を集める屈折表面を含む請求項 1～25 のいずれかに記載の光学システム。

## 【請求項 27】

前記放射線源が、前記画像平面と同じ面上に配置されている請求項 1～26 のいずれかに記載の光学システム。

## 【請求項 28】

前記光学システムは、前記放射線源と前記画像平面内に配置される二次元放射線検出器とが取り付けられた印刷回路基板に光学的に接続されている請求項 27 記載の光学システム。

## 【請求項 29】

前記光軸が、前記被写体平面から前記画像平面に至る前記第二の放射線の進行経路によって画定される請求項 5、8、9 または 25 のいずれかに記載の光学システム。

## 【請求項 30】

放射線放出手段と、前記放射線放出手段から入射する第一の放射線を被写体平面に方向付けし、前記被写体平面からの第二の放射線の画像を画像平面に伝達する光学部品と、を備えた光学システムにおいて、

前記光学システムが、前記放射線源から入射する前記第一の放射線を前記被写体平面に向けて反射する手段と、前記被写体平面からの第二の放射線を前記画像平面に向けて伝達する手段とを含み、

前記伝達する手段が、前記反射する手段から空間的に分離されていることを特徴とする光学システム。

## 【請求項 31】

放射線源から入射する第一の放射線を光学システム中の被写体平面に反射する反射表面部分を備えた光学部品であり、

前記反射表面部分から空間的に分離されており、前記被写体平面からの第二の放射線を前記光学システムの画像平面に伝達する透明表面部分を備えたことを特徴とする光学部品。

## 【請求項 32】

前記反射表面部分が、前記透明表面部分を囲む配置で設けられている請求項 31 記載の光学部品。

## 【請求項 33】

前記透明表面部分が前記光学システム中で絞りとしての機能を有する請求項 31 又は 32 記載の光学部品。

## 【請求項 34】

前記透明表面部分が、入射された前記第一の放射線を通さない配置で設けられている請求項 31～33 のいずれかに記載の光学部品。

## 【請求項 35】

前記反射表面部分の少なくとも一部に、反射性材料がコーティングされている請求項 31～34 のいずれかに記載の光学部品。

## 【請求項 36】

前記放射線源からの前記第一の放射線を受ける位置に設けられた光導体をさらに備える請求項 31～35 のいずれかに記載の光学部品。

## 【請求項 37】

前記反射表面部分からの前記第一の放射線を受ける位置に設けられた光導体をさらに備える請求項 3 1 ~ 3 5 のいずれかに記載の光学部品。

【請求項 3 8】

前記光学部品がプリズムである請求項 3 1 ~ 3 7 のいずれかに記載の光学部品。

【請求項 3 9】

前記光学部品は、内部表面と空洞を画定する本体を備えており、

前記内部表面は、反射表面部分と透明表面部分を提供し、前記空洞は、前記本体を通る光学経路を提供する請求項 3 1 ~ 3 7 のいずれかに記載の光学部品。

【請求項 4 0】

放射線源から入射する第一の放射線を光学システム中の被写体平面に反射する手段と、前記被写体平面からの第二の放射線を前記光学システム中の画像平面に向けて伝達する手段と、を備えた光学部品において、

前記伝達する手段が前記反射する手段から空間的に分離されていることを特徴とする光学部品。

【請求項 4 1】

開口前面と、前記開口前面から背部壁部分へ延びる内部周辺壁部分によって画定される前部空洞と、前記背部壁部分に隣接した前記周辺壁部分中の入口開口部と、を含む本体を備える光学部品であり、

前記背部壁部分が、透明表面部分を内部に持つ反射表面部分を含み、

前記入口開口部を通して前記前部空洞に入る第一の放射線が、前記反射表面部分で反射されて前記開口前面に向かい、前記開口前面から前記前部空洞に入る第二の放射線が、前記透明表面部分を通して画像平面に伝達されることを特徴とする光学部品。

【請求項 4 2】

前記反射表面部分は、前記入口開口部と前記開口前面とから見える配置で設けられ、

前記透明表面部分は、前記開口前面から見えて前記入口開口部から隠れる配置で設けられる請求項 4 1 記載の光学部品。

【請求項 4 3】

前記内部周辺壁部分が延びて、前記第一の放射線を反射し、

前記前部空洞が、前記第一の放射線を前記開口前面に誘導する請求項 4 1 又は 4 2 記載の光学部品。

【請求項 4 4】

前記入口開口部が、放射線源を少なくとも部分的に収容するように構成されている請求項 4 1 ~ 4 3 のいずれかに記載の光学部品。

【請求項 4 5】

前記透明表面部分と並んで配置される屈折表面を含む請求項 4 1 ~ 4 4 のいずれかに記載の光学部品。

【請求項 4 6】

前記本体は、前記前部空洞からの前記第二の放射線のための入り口が備えられた前部壁部分と、前記第二の放射線を反射する後部壁部分と、前記前部壁部分と前記後部壁部分の間を延びる周辺壁部分と、によって画定される背部空洞をさらに含み、

前記第二の放射線のための出口は、前記後部壁部分に隣接する前記周辺壁部分に備えられ、

前記後部壁部分が、前記第二の放射線を前記出口に向けて反射するように傾斜している請求項 4 1 ~ 4 5 のいずれかに記載の光学部品。

【請求項 4 7】

前記出口が、画像センサーを収容するための凹部を含む請求項 4 6 記載の光学部品。

【請求項 4 8】

前記背部空洞の前記周辺壁部分が、前記第二の放射線を反射しない請求項 4 6 又は 4 7 記載の光学部品。

【請求項 4 9】

前記放射線源と前記画像センサーとを有する印刷回路基板が取り付けられ、  
前記放射線源および前記画像センサーが、前記前部空洞の前記入口開口部および前記背部空洞の前記出口とそれぞれ並んで配置されている請求項 4 7に記載の光学部品。

【請求項 5 0】

前記透明表面部分は、前記背部空洞の前記入り口まで延びている中空の通路に対して開口している穴を含む請求項 4 6 ~ 4 9 のいずれかに記載の光学部品。

【請求項 5 1】

放射線経路が、前記透明表面部分と前記背部空洞の前記入り口との間で、前記第二の放射線に対して透明な材料で作られている請求項 4 6 ~ 4 9 のいずれかに記載の光学部品。

【請求項 5 2】

前記本体が、前記第二の放射線に対して透明な材料で作られている請求項 4 6 ~ 5 1 のいずれかに記載の光学部品。

【請求項 5 3】

前記前部壁部分が、前記入り口と並んでおり、前記被写体平面からの前記第二の放射線を集める屈折表面を含む請求項 4 6 ~ 5 2 のいずれかに記載の光学部品。

【請求項 5 4】

請求項 1 ~ 3 0 のいずれかの光学システム又は請求項 3 1 ~ 5 3 の光学部品を備えたことを特徴とする被写体の画像を記録する手持ち式ユーザユニット。

【請求項 5 5】

被写体平面を照射して、その画像を得る方法であり、  
前記方法は、  
放射線源を起動して、放射線を発生することと、  
前記発生された放射線の少なくとも一部を静止した反射表面部分で受けて、前記被写体平面に向けてそれを再方向付けすることと、  
前記被写体平面からの第二の放射線を集めて、画像平面上で画像を形成することと、  
を含み、  
前記第二の放射線が、前記反射表面部分に物理的に接続され前記反射表面部分から空間的に分離されている透明表面部分を介して、集められることを特徴とする方法。

【誤訳訂正 2】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】全文

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【書類名】 明細書

【発明の名称】被写体を照明して撮像する光学システム、光学部品及びユーザユニット

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、被写体平面を照明し、この被写体平面の画像を画像平面に送信するように構成された光学システムに関する。本発明はまた、このようなシステムの光学部品と、手持ち式ユーザユニットと、被写体平面を照明して、その画像を得る方法とに関する。

【背景技術】

【0002】

上記のタイプの光学システムは、多くのデバイス、たとえば、撮像機能を持つ手持ち式デバイス、手持ち式スキャナや光学ペンなどで用いられている。このようなデバイス中では、内蔵されるこれらの光学システムや光学部品をできる限りコンパクトに作って、全体サイズを小さく保つことが重要である。光学ペン中で用いられる光学システムの場合、関連する被写体は通常、1センチメートル未満の範囲であり、撮像オプティクスによって形成される画像は通常、数平方ミリメートルの表面内にある。このような光学ペンが、WO 01 / 71654に開示されている。もちろん、他のタイプのデバイスに対しては、これ

以外の大きさが用いられてもよい。

【0003】

光学システムは一般に、撮像光学と、放射線源と、放射線センサーとを含んでいる。生産上の理由により、光学システムに含まれる部品は、できる限り簡単かつ頑丈で空間効率的に取り付けられることが重要である。手持ち式デバイス中では、撮像光学及びセンサーを、放射線源と並べて取り付けるのが一般的であり、この結果、照射経路と撮像経路とが互いに分離される。しかしながら、このように取り付けるには、手持ち式デバイス中に大きい空間を必要とする。

【0004】

手持ち式デバイス中の光学システムに対する一般的な要件は、これらの光学システムが、距離が異なっても被写体を適切に撮像することが可能でなければならないことである。これは、このシステムが、十分な被写界深度を有するべきであることを意味するが、こうするには、このシステムのFナンバーが高く、したがって、開口絞りが比較的小さいことが必要である。このようなシステムでは、比較的少ない放射線しか、照射された被写体平面から画像平面に到達することができない。したがって、この被写体平面は、高い強度を持つ照明用放射線で露光しなければならない。

【0005】

さらに、照明経路と撮像経路とが別々になっている光学システムにおいては、被写体平面上の照明されるエリアと撮像されるエリアは、被写体距離が所与の値（公称値）の場合に一致させることができるだけである。この被写界深度内部のさまざまな被写体距離に対応する必要があるかぎり、この被写体距離で撮像される予定の被写体平面エリアよりかなり大きい被写体平面エリアを照明する必要がある。したがって、放射線源からの放射線は非効率的に用いられ、これがさらに、強力な放射線源に対する必要性を際立たせる。

【0006】

このような強力な放射線源にはいくつかの欠点、たとえば、高価であるとか、耐久性が低いとか、電力を消費しすぎるとか、かさばるとかの欠点があるかもしれない。

【0007】

上記の問題はまた、照明経路と撮像経路とが部分的にオーバーラップする光学システムにおいても存在するかもしれない。WO 00 / 72287に、このような光学システムを持つ光学ペンが開示されているが、このシステムでは、ビームスプリッタが、放射線源からの放射線を被写体平面向けて反射して、この被写体平面からの逆反射された放射線を、照明されている被写体平面の画像をセンサー上に形成する撮像光学に対して送信するように構成されている。このようなシステムによっては、利用可能な放射線が非効率的に用いられることになるが、それはビームスプリッタになんらかの干渉があると、放射線がかなり失われる結果となるからである。一般的に、放射線源からの入射放射線の50%は、被写体平面向けて反射されるのではなく、ビームスプリッタによって送信され、また、一般的に、逆反射された放射線はその50%が、センサーに送信されるのではなく、ビームスプリッタによって反射される。さらに、たぶん強力な放射線源からの入射放射線をこのように送信すれば、かなりのバックグラウンド放射線が発生しやすくなり、センサー上に画像信号を形成する送信済みの逆反射された放射線と干渉する。くわえて、ビームスプリッタは、高価なものとなり兼ねない部品であり、それが制御された表面と送信特性とを有しなければならない場合に特に当てはまる。

【0008】

類似の光学装置が、GB - A - 2166831に開示されている。

【0009】

先行技術にはまた、US - A - 6114712があるが、これには、照明経路と撮像経路とが部分的にオーバーラップする光学システムのさらに別の形態を持つ手持ち式スキャナが開示されている。

【特許文献1】 国際公開第00 / 72287号パンフレット

【特許文献2】 英国特許第2166831号明細書

【特許文献3】 米国特許第6114712号明細書

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0010】

本発明の一つの目的は、光学システムに含まれる部品を、簡単かつ頑丈で空間効率的に取り付けることを可能とし、また、本システム中の放射線源からの放射線をより効率的に利用することを可能とすることである。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0011】

本発明によれば、この目的は、クレーム1又は30による光学システムと、クレーム31、40及び41による光学部品と、クレーム54による手持ち式ユーザユニットと、クレーム55による方法とによって完全に又は少なくとも部分的に達成される。本発明の好ましい実施形態は、独立クレームで定義されている。

## 【0012】

本発明の一つの態様によれば、被写体パネルを照射して、被写体平面の画像を画像平面に送信するように構成された光学システムに関連するが、前記システムは、放射線源によって放出される第一の放射線を被写体平面に向けて反射し、また同時に、被写体平面からの第二の放射線を画像平面に向けて送信する光学部品を備えており、ここで、この光学部品は、第一の放射線を反射するように構成された反射表面部分と、第二の放射線を送信するように構成され空間的に分離された透明表面部分とを備えている。

## 【0013】

このような光学システムでは、照明経路と撮像経路とが部分的にオーバーラップするようになっており、したがって、光学システムをコンパクトにすることが可能である。このようなシステムでは、上述したように、被写界深度内にあるすべての被写体距離に対して、被写体平面上で照明されるエリアと撮像されるエリアとを一致させることが可能である。言い換えれば、この光学システムは、この光学システムの光軸と実質的に同心となるように第一の放射線を反射して、被写体平面を照射するように構成することが可能であり、この光軸は、被写体平面から画像平面にいたる第二の放射線の進行経路によって画定される。

## 【0014】

さらに、この光学システムによって、利用可能な放射線を効率的に使用できるが、これは、放射線源からの第一の放射線の反射を、被写体平面からの第二の放射線の送信とは別々に実行されるということである。したがって、反射表面部分を第一の放射線が反射されるように最適化することが可能であり、一方、透明表面部分を第二の放射線が送信されるように最適化することが可能である。したがって、本発明による光学システムは、より強力でない放射線源の使用を可能とすることによって製造コストを削減する及び/又は画像表面上でより強い画像信号を発生する可能性を有している。

## 【0015】

また、反射表面部分と透明表面部分とを空間的に分離することによって、画像表面に達するバックグラウンド放射線の量を最小化してもよい。これも、反射表面部分と透明表面部分とを別々に最適化できるからである。この理由によって、反射表面部分は、第一の放射線と第二の放射線とに対して実質的に全反射するのが適当である。

## 【0016】

この光学システムはまた、反射表面部分と透明表面部分とを同一の光学部品中に組み込むことによって、簡単で頑丈なものとするのが可能である。

## 【0017】

この反射表面部分は、この透明表面部分を包囲するような関係となるように配置されてもよい。このような実施形態では、反射表面部分は、透明表面部分の範囲を画定してもよい。

## 【0018】

この光学部品は、透明表面部分が光学システム中の絞りとして働くように構成されてもよい。これによって、このシステム中の別々の部品の数が減少する。これによってまた、光学システムの許容誤差が小さくなる。たとえば、光学ペンは、いくつかの小さいもしくは微小な光学エレメントを持つコンパクトな光学システムを有してもよい。このようなエレメントを要求される精度で製造して取り付けるのが困難である。絞りを光学システムに組み込むことによって、絞りの製造と組み込みが容易なものとなる。これは、システムの被写界深度を決定する開口絞りについて特に当てはまるが、それは、このような絞りは、たとえば光学ペン中では、0.5～1.0ミリメートル台の直径を有するからである。

【0019】

さらに、透明表面部分は、放射線源からの第一の放射線を通さないように配置して、画像平面に達する第一の放射線の分量を最小化するように配置することが可能である。これは、透明表面部分を、放射線源からの第一の放射線の主方向に対して実質的に平行である平面上に位置付けすることによって達成されてもよい。透明表面部分をこのように配置すると、たとえば成形や研磨の段階などでは、製造という点で便利である。さらに、透明表面部分の平面は、システムの光軸に対して実質的に直交する配置にしてもよい。

【0020】

また、透明表面部分をシステムの光軸と第一の放射線の主方向との交点を含むように配置すると利点がある。

【0021】

一つの実施形態では、光学部品の反射表面部分は、二つの反射屋根面を含んでもよい。これらの面は交差して谷線となって、これで、反射屋根部分を形成する。透明表面部分は、この反射屋根部分中に、谷線に沿ってこの周辺に形成されてもよい。

【0022】

反射表面部分はさらに、第二の二つの反射屋根面を含んでもよい。この二つの面は棟で交差して、反射屋根部分の一部を形成するが、この棟は、谷線と実質的に合わされ、谷線から棟への変わり目が、透明表面部分を画定している。このような実施形態では、実質的にすべての入射する第一の放射線を、被写体平面向けて反射させることが可能であり、入射する第一の放射線のビーム形状に対する影響は極めて限られたものとなる。

【0023】

一つの実施形態では、光学システムは光導体を備えていてもよい。これは、光学部品の一部として組み込んでもよい。このような光導体は、放射線源からの第一の放射線を集めて、これで、放射線源を光学システムの機能を損なうことなく反射表面部分から大きな距離をおいて配置することが可能となるように配置してもよい。この光導体は、入射する第一の放射線のビーム形状を制御して修正するさらなる機能を有してもよい。

【0024】

こうする代わりに又はこれに加えて、光学システムはある光導体を備えてもよい。これは、反射表面部分からの第一の放射線を受けるように配置されている。このような光導体は、光学部品の一部として組み込まれてもよい。この光導体を組み込むとその結果、被写体を反射表面部分に対して位置付けする際の自由度が増す。この光導体はさらに、この光導体に入射する第一の放射線のビームスプリッタの制御下修正を達成するために用いられてもよい。

【0025】

一つの実施形態では、光学部品はシェルの形状をしている。このような構成によって、反射表面部分から被写体平面にいたる放射線経路上の屈折率のあらゆる段階的变化を除去することによって、透明表面部分中に第一の放射線が自由に逆反射するのが抑制される。もう一つの利点は、光学システムの重量が減ることである。

【0026】

このシェル状の光学部品は、反射性材料でコーティングされた又はこの中で製造されるのが適切である。このような部品は、反射表面部分上に堆積されているいかなるほこりや粒子に対しても比較的感知性がない。

## 【 0 0 2 7 】

別の実施形態では、光学部品はプリズムである。ここで、反射表面部分は、入射する第一と第二の放射線をすべて内部で反射させるように互いに対して配置されている反射表面によって形成されてもよい。こうする代わりに又はこれに加えて、反射表面部分の少なくとも一部を反射性材料でコーティングしてもよい。

## 【 0 0 2 8 】

このプリズムは製造するのが簡単であってよい。それは、反射表面部分同士間の所与の関係をj得るためには、ほんのいくつかの製造ステップしか必要とされないからである。製造はまた、このプリズムは反射性材料でコーティングする必要がないという事実によっても簡略化されてもよい。プリズムはまた、比較的頑丈である。他の実施形態では、プリズムの反射表面部分は反射性材料でコーティングされてもよい。これによって、ほこりや粒子の体積に対してさらに感知性がない部品が提供されるという利点j得られ、また、どの第一の放射線でもそれが光学部品から画像平面に向かって漏れる危険性が減少する。

## 【 0 0 2 9 】

このシステムは、反射表面部分からの第一の放射線を受けるように配置されている屈折表面を備えてもよい。光学部品の一部として組み込まれるこの屈折表面は、システムの光軸に対して傾斜しており、また、第一の放射線が透明表面部分中に逆反射することをすべて防止するようになっているレンズ表面であってもよい。

## 【 0 0 3 0 】

光学部品がプリズムであるかシェルであるかとは無関係に、透明表面部分には屈折表面、たとえば、撮像レンズ表面が含まれてもよい。これは、被写体平面からの第二の放射線を受けるように配置されている。これによって、光学システムの組み立てが容易になり、また、光学システムの許容誤差が小さくなるが、それは、屈折表面が、反射表面部分と透明表面部分とに対して正確に位置付けされるからである。さらに、このシステムの自由度が増し、これで、システム中に他にも一つ以上の屈折表面を装備する必要をなくすることが可能である。

## 【 0 0 3 1 】

一つの実施形態では、画像経路を屈曲させ、これで、画像平面が放射線源と実質的に同じ面上に配置されるようにする。このような設計によって、光学システムの組み立てと取付けとが容易になる。たとえば、光学システムは、平坦な印刷回路基板とインタフェースで接続されてもよく、この基板上に、放射線源と二次元放射線検出器が取り付けられる。

## 【 0 0 3 2 】

他の態様によれば、本発明は、光学システム自身と、この光学システム又は光学部品を持った手持ち式ユーザユニットとに関する。その実施形態とそれに対応する利点とは、光学システムに関する上記の検討から推察され得るものである。

## 【 0 0 3 3 】

本発明のさらなる態様によれば、本発明は、被写体平面を照射してその画像を得る方法に関するが、この方法は、放射線源を起動して、放射線が発生することと、静止している反射表面上で前記発生された放射線の少なくとも一部を受け、それを前記被写体平面に向けて反射させることによって再度方向付けすることと、前記被写体平面からの第二の放射線を集めて、画像平面上に画像を形成することと、を含み、前記第二の放射線が、物理的には前記反射表面部分に接続され、空間的にはこれから分離されている透明表面部分によって集められることを特徴とする。

## 【 0 0 3 4 】

この方法の実施形態とそれに対応する利点とは、光学システムに関する上記の検討から推測されるであろう。

## 【 発明を実施するための最良の形態 】

## 【 0 0 3 5 】

図 1 に、本発明による光学システムの一般的な配置を示す。この光学システムは、放射線源 1 (単に源 1 ともいう) と、放射線センサー 2 と、撮像オブティクス 3 と、二重経路

部品 4 とを含む。この源 1 は、放射線（図 1 では鎖線で示されている）を放出するが、この放射線は、被写体平面 5 上のエリア 5 a を照明するように方向付けされる。この撮像オブティクス 3 は、被写体平面 5 上のその視野 5 b 内にある放射線（図 1 では実線で示されている）を集めて、画像平面 6 上の被写体平面の画像を形成するが、ここで、画像はセンサー 2 によって捕えられる。

【 0 0 3 6 】

通常は、画像は、光学システムの被写界深度 5 c 内に存在するいずれかの被写体で反射した放射線から形成される。このような反射放射線は、源 1 からの放射線と、他の周辺放射線との合成物であってよい。源 1 は、放射線を連続的に又は間欠的に放出してもよい。後者の場合、源 1 の起動とセンサー 2 の露光とは、一時的に適切に同期を取られる。

【 0 0 3 7 】

源 1 は、何らかの形態の放射線発生エレメント、たとえば、一つ以上のレーザダイオードや、一つ以上のフィラメントランプ、一つ以上の放電ランプや、一つ以上の発光ダイオードなどであってよい。センサー 2 は、写真用フィルムもしくは電子検出器などの、何らかの形態の放射線感知デバイス、たとえば、CCD や CMOS 検出器などの固体エリア検出器であってよい。撮像オブティクス 3 には、光学レンズなどの一つ以上の屈折エレメントと、一つ以上のミラーもしくはプリズムと、開口絞りや視野絞りなどの一つ以上の絞りとを含んでもよい。

【 0 0 3 8 】

二重経路部品 4 は、システムの照明経路と撮像経路とを合併させて、二重経路部品 4 と被写体平面 5 との間を延びるように構成されている。この目的のため、二重経路部品 4 は、ミラー表面 4 a と、それとは別個の透明ウインドウ 4 b とを含む。ミラー表面 4 a は、源 1 からの入射放射線、一般的には、発散する光線の実質的にすべてを、被写体平面 5 に向けて反射するように配置されている。さらに、被写体平面 5 からミラー表面 4 a 上に向けられるあらゆる放射線も、反射されて遮られる。透明ウインドウ 4 b は、被写体平面 5 から集めた放射線を、撮像オブティクス 3 によって送信するように配置されている。

【 0 0 3 9 】

また、図 1 は、水平鎖線として図示されているシステムの光軸を含む。この軸は、透明ウインドウ 4 b の中心を介して光学システムを通して、センサー 2 上の画像の中心まで、視野 5 b の中心からの光線に続くラインとして定義される。

【 0 0 4 0 】

図 1 の二重経路部品 4 によって、利用可能な放射線を効率的に利用できるが、それは、実質的にすべての入射放射線が、照明エリア 5 a に届けられるからである。所望次第では、照明エリア 5 a と視野 5 b とは、図 1 に示すように、光学システムの被写界深度 5 c の全体にわたって実質的に一致するようにし、これで、利用可能な放射線を最大限に利用できるようにすることが可能である。

【 0 0 4 1 】

さらに、図 1 の二重経路部品によって、被写体平面 5 からの放射線を効率的に集めることが可能であるが、それは、このような放射線は、透明ウインドウ 4 b を通過する際に最小の損失で集められるからである。

【 0 0 4 2 】

またさらに、図 1 の二重経路部品によって一般に、透明ウインドウ 4 b は、光学システムの開口絞りを形成することが可能である。これは、特に、被写界深度が大きく、したがって、開口絞りが微小であるシステムの場合、光学システムの製造と組み立ての双方の点で利点となる。

【 0 0 4 3 】

源 1 が放射線の発散ビームを放出する場合、源はミラー表面 4 a に対して少し中心からずらして位置付けし、これで、光線全体がミラー表面 4 a にあたるようにしてもよい。これを図 1 に示すが、ここで、源の光線対称ライン（縦の鎖線として示されている）は、ミラー表面 4 a の中心にある透明ウインドウ 4 b の中心から移動させ、これで、源の光線が

、透明ウインドウ 4 b の周りで対称的にミラー表面 4 a を照明するようにする。

【 0 0 4 4 】

上記の光学システムの特典の実施例では、被写体平面 5 の照明をさらに最適化し、また、透明ウインドウ 4 b を通る入射放射線のあらゆる漏れを最小化するのが望ましい。図 2 ~ 1 0 に、このような必要性を完全に又は部分的に満たすさまざまな実施形態を示す。すべての図面において、関連する要素は同じ参照番号をもつ。

【 0 0 4 5 】

図 2 では、この光学システムは、発光ダイオード ( L E D ) という形態の源 1 と、センサー 2 と、撮像オブティクス 3 と、修正型アミシプリズムという形態の二重経路部品 4 とを備えている。アミシプリズムとは、自身の表面の内の一つの表面中に屋根の縁を備えた直角プリズムである。直角プリズム又はこのような具合に屋根の縁を備えた他の何らかのタイプのプリズムは、通常は、屋根型プリズムと呼ばれる。

【 0 0 4 6 】

図 4 にさらに詳細に示されているプリズム 4 は、源 1 に対向するように配置された照明側面 7 と、二つの屋根面 8、9 とを有している。この屋根面 8、9 は、互いに対して傾斜し、また、長く延びる棟 1 0 に沿って互いに交差している。この棟 1 0 には、長く延びる凹部が形成されており、これが、二つの第二の屋根面 1 1、1 2 を形成しており、この二つの面が、反転した棟 1 3 中で互いに交差している。棟 1 0 から 1 3 への変わり目が、菱形エリア 1 4 を形成しており、これが、光学システムの開口絞りの役割をする。プリズム 4 はまた、被写体側面 1 5 を有するが、これは、光学システム中で被写体平面に対向している。図 1 を再度参照すると、屋根面 8、9、1 1、1 2 はミラー表面 4 a に対向し、一方、菱形エリア 1 4 は透明ウインドウ 4 b に対向している。

【 0 0 4 7 】

システムに含まれる部品は、このシステムの内部の光線経路が、源 1 からの放射線の光線が照明側面 7 を通って二重経路部品 4 中に届いて、屋根面 8、9、1 1 又は 1 2 の内の一つ又はいくつかの面で反射されて、被写体側面 1 5 を通過して、被写体平面 5 を照明するように、互いに対して配置されている。次に、放射線の光線は、被写体平面 5 から菱形エリア 1 4 ( 穴 1 4 ともいう ) を通って二重経路部品 4 から戻って投光されて、撮像オブティクス 3 を通過して、画像平面 6 上に置かれているセンサー 2 上に届く。撮像オブティクス 3 は、被写体の画像がセンサー 2 上に生成されるように光線を方向付けするように配置されている一つ以上のレンズ又は他の光学部品を備えている。

【 0 0 4 8 】

照明側面 7 と被写体側面 1 5 とから見ると、屋根面 8、9、1 1 及び 1 2 は、照明側面 7 と被写体側面 1 5 に対して 4 5 ° の角度を成す反射屋根部分を形成している。屋根面 8 と 9 は交差して、ライン 1 0 に沿って長く延びる楔形の谷を形成している。屋根面 9 と 1 1 及び 8 と 1 2 は、交差して、それぞれの長尺の楔形の第二の谷を形成し、一方、第二の屋根面 1 1 と 1 2 とは交差して、長尺棟 1 3 を形成している。屋根面 8、9、1 1、1 2 は、源 1 から受領されたすべての光線が完全に内部反射されるような角度になっており、これによって、放射線は、単に部品 4 からその被写体側面 1 5 を通って投光される。これに対応して、屋根面は、被写体平面 5 上の被写体 5 ' から受けたすべての光線を完全に内部反射させる。図 2 と 4 では、屋根面 8 と 9、屋根面 8 と 1 2、屋根面 9 と 1 1、屋根面 1 1 と 1 2 はすべて、直角に交差する。菱形エリア 1 4 は、谷から棟への変わり目のところで平面的なエリアとして形成される。

【 0 0 4 9 】

菱形エリア 1 4 は、源 1 から放出された光線を通さないように、しかも、被写体平面上の視野 5 b 内で放出される光線は透過するように配置されている ( 図 1 )。図 2 では、点線で示すように、菱形エリア 1 4 ( 単にエリア 1 4 ともいう ) は、源 1 からの放射線の主方向に対して平行に配置されている。別の実施形態 ( 図示せず ) では、エリア 1 4 は、源 1 から遠く離れ少しだけ傾斜している。

【 0 0 5 0 】

図 3 に、図 2 の光学システムの代替配置を示す。撮像オブティクス 3 は、ここでは、エリア 14 を通過した光線を、源 1 と実質的に同じ平面に置かれているセンサー 2 上へ向けるように再方向付けするように構成されている。撮像オブティクス 3 は、この実施形態では、光軸に対して傾斜していて、光線をセンサー 2 に向けて反射するプリズム又はミラーを含む。この配置による光学システムは、容易に、センサー 2 と源 1 とを取り付けるプリント回路基板上に構築することが可能である。

【0051】

屋根面 8、9、11、12 同士の交差角度は、90°からずれることに注意すべきである。場合によっては、源 1 からの放射線を前部被写体平面 5 に向けて反射するという二重経路部品 4 の機能を失うことなく、約 45°～135°の範囲の角度で交差させてもよい。この交差角度は、たとえば、エリア 14 が所望の形状、たとえば、矩形となるように選択されてよい。屋根面 8、9、11、12 の一部又は全部はさらに、反射性材料、たとえば、アルミ、銀もしくは金などの金属又は誘電体でコーティングされてもよい。

【0052】

図 5 に示すような第一の代替実施形態によれば、二重経路部品 4 は、長く延びる棟 10 に沿って交差して、反射屋根部分を形成している二つの屋根面 8 と 9 を持つ屋根型プリズムである。凹部が、被写体平面上の視野からの光線に対して透明である三角形のエリア 14 を画定するように棟 10 に形成されている。この凹部は、また、三角形の低部部分 14' を画定しているが、この部分は、反射性材料でコーティングされ、これで、照明側面 7 に入る源からの放射線が透過するのを防止するようにしてもよい。

【0053】

本発明の第二の代替実施形態は、一つの側部面 16 に凹部を持つ直角プリズムをいう形態を持つ図 6 による二重経路部品 4 を備えている。この側部面は、源から照明側面 7 に入る光線と被写体平面から被写体側面 15 に入る光線に対する反射表面を形成するようになっている。この凹部は、被写体平面上の視野からの光線に対して透明である矩形のエリア 14 を画定している。この凹部はまた、照明側面 7 に入る源からの放射線の透過を防止するように反射性材料でコーティングされる矩形の低部部分 14' を画定している。

【0054】

上記の実施形態の修正例として、二重経路部品 4 は、図 7a に示すように被写体側面 15 に、又は図 7b に示すように照明側面 7 に、又は双方の側面（図示せず）に光導体 17 を備えてもよい。図 7a～7b に示す修正例では、この光導体は、断面形状は矩形であるが、また、たとえば断面形状が三角形又は六角形の光導体を使用することも可能である。

【0055】

光導体 17 は、いくつかの目的の内のどれかに役立つものであってもよい。この光導体は、被写体平面上の被照明エリアにおける放射線の分布をならすように設計されてもよい。この光導体は、また、源 1 からの放射線を発散させる又は収束されるために用いられてもよい。照明側面 7 上に光導体があると（図 7b）、またその結果、この光導体の端に設置されている源 1 の位置付けの柔軟性が増す。したがって、源 1 は、光学システムの機能を劣化させることなく、たとえば、空間的な理由で、所望次第で二重経路部品 4 中の反射表面から任意の所望の距離のところに置くことが可能である。同様に、被写体側面 15 上に光導体があると（図 7a）、このシステムを、被写体平面を源 1 とセンサー 2 とからの任意の所望の距離だけ離れたところに置くように設計することが可能である。部品 4 を、所与の長さを持つ直状の光導体を収容できない空間に配置することになっている場合、このような長さは、部品 4 の双方の側面 7 と 15 上に光導体を配置することによって達成されてもよい。

【0056】

上記の実施形態のさらなる修正例として、被写体側面 15 が、光軸 A に対して傾斜したレンズ表面として形成されてもよい。これによって、境界表面 15 中に源から放射線が逆反射されるのを防止又は少なくともその量を軽減する。このような逆反射された源からの放射線は、さもないれば、エリア 14 を通過して、センサーに入射してもよい。一般的に

言って、被写体側面 1 5 と照明側面 7 のどちらか又は双方を、屈折表面として形成することが可能である。このような屈折表面の例としては、通常のレンズ表面があるが、これは、球面状又は非球面状の、フレネルレンズであったり、屈折表面であったりする。また、光軸に対して傾斜している平面の表面も、この状況では、屈折表面である。これで、被写体側面 1 5 及び / 又は照明側面 7 上の屈折表面を、通常は光学システムに存在する互いに別々の屈折エレメントの内の一つ以上の代わりに用いることが可能である。

【 0 0 5 7 】

上記の実施形態のさらなる修正例として、二重経路部品 4 の透明ウインドウ 4 b と エリア 1 4 に、一つ以上の屈折表面、たとえば、レンズ表面が備えられてもよい。したがって、透明ウインドウ 4 b と エリア 1 4 は、被写体平面からの放射線を透過させるだけではなく、放射線をなんらかの制御された仕方で屈折させる。このような修正例は、潜在的に、撮像オブティクスと光学システムの組み立てとを簡略化することが可能である。

【 0 0 5 8 】

上記の実施形態のさらなる変更例では、二重経路部品 4 は、上記の実施形態の内のどれかにおけるような形状を有するミラー表面を持つシェルとして実現することが可能である。このような部品は、反射コーティングがミラー表面を形成している、なんらかの適切な材料、たとえば、プラスチック、ガラス又は金属などから製作可能である。この反射コーティングは、コーティングプロセスで与えられ、また、たとえば、アルミ、銀、金、誘電体などを含んでもよい。透明ウインドウ 4 b と エリア 1 4 は、透過穴又は適切な形状を持つ透明材料の表面として形成されてもよい。代替例では、部品 4 全体が、アルミなどの反射性材料でできていてもよく、透明ウインドウ 4 b と エリア 1 4 は、反射性材料中の透過穴として提供される。被写体側面 1 5 と照明側面 7、さらに、他の何らかの非反射側面はオプションとしてこの変更例には含まれないか、又は、コーティングされずに、透明な、すなわち、非拡散性の材料からできている。

【 0 0 5 9 】

図 8 ~ 1 0 に、二重経路部品の第三の代替実施形態を示すが、これはシェル形状をしている。図 8 ~ 1 0 に、この部品を、それぞれ斜視図、前部底面図及び前面図で示しているが、シェル形状の部品 4 の内部表面を示すのが目的である。したがって、この部品の本体の輪郭は端に、鎖線で概略を示しているだけであり、一方、内部表面は実線で、又は、一つの内部表面が別の内部表面のため隠されている場合には点線で示されている。

【 0 0 6 0 】

図 8 に示すように、二重経路部品 4 は、印刷回路基板 ( P C B ) 2 0 上に取り付けられるようになっているが、この基板には、発光ダイオード ( L E D ) という形態の放射線源 1 と、エリアセンサー 2 とが取り付けられている。したがって、部品 4 と P C B 2 0 とは、図 3 に示すタイプの光学システムを形成する。

【 0 0 6 1 】

この部品は、低部側面開口部 2 1 を有しており、この開口部は、長く延びる前部空洞 2 2 中に開口しており、また、源 1 とはめ合うようになっている。前部空洞 2 2 は、透明のエリア 1 4 を含むミラー表面を形成する屋根面 8、9、1 1、1 2 ( 反射表面 8、9、1 1、1 2 とともに ) を持つ背部壁 2 3 を有している。このミラー表面は、これまたシステムの光軸と一致する空洞 2 2 の長手方向中心線と約 4 5 ° という角度を成している。図示の実施形態は図 4 の部品レイアウトに基づいているが、背部壁 2 3 は、たとえば、図 5 と 6 に示すような、所望の機能を達成するためになんらかの適切な形状を有していてもよい。

【 0 0 6 2 】

前部空洞 2 2 はさらに、背部壁 2 3 から開口前面 2 5 へ長く延びる反射側壁 2 4 によって画定され、これによって、光導体を画定している。図 9 と 1 0 により明瞭に示すように、側壁 2 4 は、空洞 2 2 の長手方向中心線から少し傾斜しており、これで、前面 2 5 に向かって徐々に断面積が増加する光導体を形成している。このようなテーパのついた光導体は、源 1 から放出され、背部壁 2 3 によって反射された放射線の束を収束させたり発散

させたりする役割をする。

【0063】

前部空洞22は、上記の実施形態の二重経路部品と同じ機能、すなわち、源1からの放射線を前面25に対面している被写体平面向けて反射し、また、被写体平面から集めた放射線が透明のエリア14を透過するようにさせる機能を有している。図9と10から、反射表面8、9、11、12それぞれは、底部側面開口部21（入口開口部21ともいう）と前面25の双方から可視であるように配置されていることが明らかである。したがって、入口開口部21又は前面25からこれらの反射表面8、9、11、12上に届く放射線は、全反射される。他方、透明のエリア14は、集めた放射線が前面25を透過するようにさせるために、前面25から可視であるように、また、入口開口部21の視界から実質的に隠されるように配置され、これで、源からの放射線の直接的な透過を最小化するようにになっている。

【0064】

図8～10の第三の代替実施形態の二重経路部品はさらに、前部空洞22と並んで配置されている背部空洞26を有している。この背部空洞26は、前部空洞22からの放射線を受け、この放射線を、センサー2とはめ合うような形状をしている低部側面開口部27に向けて反射するようになっている。背部空洞26は、前部壁28と、長く延びる側壁29と、傾斜した後部壁30とによって画定される。前部壁28は、前部空洞22からの放射線が中央の透明入り口エリア31を透過するようにさせるように形成されている。側壁29は受けた放射線に対して低い反射率を有し、一方、後部壁30はこのような放射線に対して高い反射率を有するのが望ましい。図8に示すように、透明入り口エリア31は、被写体平面からの放射線をセンサー2上に撮像するようになっているレンズ表面として形成されている。図示し易くするために、前部空洞22（第一の空洞22ともいえる）と背部空洞26（第二の空洞26ともいえる）との間の距離は、図8では誇張されている。

【0065】

上記の実施形態による二重経路部品4は、成形によって製造されてもよい。図2～7の部品は、源から放出され、被写体平面から捕獲された放射線に対して透明である材料から適切に製造されている。また、図8～10の部品は、高い反射率を持つコーティングや挿入物を背部壁23、後部壁30及び側壁24上に追加した場合、オプションとして低い透過率と低い反射率を持つコーティング又は挿入物を前部壁28と側壁29上に追加した場合には、このような材料で作られてもよい。コーティングや挿入物を用いる代わりに、前部壁28は、本来非透過性の形状、たとえば、図8の前部空洞22の背部壁23の形状に類似の形状を持つように設計されてもよい。透明エリア14と透明入り口エリア31の間の透明な放射線の経路が、この材料自身で形成されている。

【0066】

ある代替例によれば、図8～10の部品は、放射線を遮断する材料からできている。これで、背部壁23、後部壁30及び側壁24の上には、高い反射率を持つコーティングや挿入物が必要とされるだけでもよい。透明な放射線経路が、透明エリア14と透明入り口エリア31間に延びる中空の通路として形成されてもよい。

【0067】

別の代替例によれば、図8～10の部品は、反射性材料からできている。側壁29上と、オプションとして前部壁28上に、低い反射率を持つコーティングが必要でもよい。透明な放射線経路が、透明エリア14と透明入り口エリア31間に延びる中空の通路として形成されてもよい。

【0068】

本発明を、いくつかの例示の実施形態で上述した。しかしながら、本発明は、決してこれらに限られるものではなく、添付クレームの保護範囲で定義されるところによる他の多くの変更例を含み、これに加えて、当業者には容易に認識されよう。

【0069】

たとえば、二重経路部品のミラー表面は、球形、楕円、双曲線、放物線、小面などのい

かなる形状でもよい。同様に、二重経路部品の透明ウィンドウは、円形、楕円、多角形などいかなる形状でもよい。

【 0 0 7 0 】

さらに、二重経路部品のミラー表面は、それぞれ、光軸と源の放射線の主方向とに対してなんらかの適切な角度で配置されてもよい。

【 0 0 7 1 】

上述したような被写体平面を照明して撮像する光学システム、二重経路部品及び方法は、光学ペン、バーコードもしくはテキストスキャナ、ポインティングデバイスなどの手持ち式デバイス中で用いられてもよい。しかしながら、本発明はまた、特に、大きい被写界深度及び／又は空間効率的な設計及び／又は効率的な集光能力が必要とされる場合、たとえば、コンピュータ及び機械視覚、携帯式の医療及び科学計測、小型カメラなどのデバイスにおけるような他の応用も可能である。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 7 2 】

本発明は、本発明の現在好ましいとされる実施形態を例示する添付の略図を参照して詳細に説明する。

【 図 1 】

本発明による光学システムの内部の放射線経路の側面図である。

【 図 2 】

本発明による光学システムのある実施形態の側面図である。

【 図 3 】

図 2 の実施形態の代替配置の側面図である。

【 図 4 】

図 2 ～ 3 のシステムに含まれる光学部品の実施形態の斜視図である。

【 図 5 】

図 4 の光学部品の第一の代替実施形態の斜視図である。

【 図 6 】

光学部品の第二の代替実施形態の斜視図である。

【 図 7 a - 7 b 】

図 4 の光学部品の修正例の斜視図である。

【 図 8 】

光学部品の第三の代替実施形態の斜視図であり、ここで、部品の内部空洞は実線で示されている。

【 図 9 】

図 8 の部品の前部部分の底面図であり、ここで、前部空洞は実線で示されている。

【 図 1 0 】

図 8 の部品の前面図である。