

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3601643号  
(P3601643)

(45) 発行日 平成16年12月15日(2004.12.15)

(24) 登録日 平成16年10月1日(2004.10.1)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

F I

HO4N 1/107  
GO2B 5/08  
GO6T 1/00

HO4N 1/04 A  
GO2B 5/08 Z  
GO6T 1/00 420C  
GO6T 1/00 420P

請求項の数 4 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平8-341893  
(22) 出願日 平成8年12月20日(1996.12.20)  
(65) 公開番号 特開平10-190979  
(43) 公開日 平成10年7月21日(1998.7.21)  
審査請求日 平成15年5月30日(2003.5.30)

(73) 特許権者 000005430  
フジノン株式会社  
埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目324番地  
(74) 代理人 100083116  
弁理士 松浦 憲三  
(72) 発明者 金子 好司  
埼玉県大宮市植竹町1丁目324番地  
富士写真光機株式会社  
内  
審査官 手島 聖治

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 反射光学ユニット及びスキャナー光学系

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

2組の平行平面で包囲される領域内に入射した光束を前記平行平面の各面で少なくとも1回反射して出射する4面反射光学系が複数個組み合わせられて成ることを特徴とする反射光学ユニット。

【請求項2】

前記2組の平行平面から成る複数個の4面反射光学系は、一对の光学ブロックで形成され、前記各光学ブロックは互いに同一形状に形成され、同一の型で成形可能であることを特徴とする請求項1の反射光学ユニット。

【請求項3】

前記4面反射光学系の一つ又は前記4面反射光学系の複数個の結合を基本構成単位とする反射光学系モジュールが少なくとも1種類形成され、前記反射光学系モジュールを複数個結合させて成ることを特徴とする請求項1の反射光学ユニット。

【請求項4】

光源で照明された撮影対象物からの光をレンズを介して撮像手段に導くスキャナー光学系において、

2組の平行平面で包囲される領域内に入射した光束を、前記平行平面の各面で少なくとも1回反射して出射する4面反射光学系を複数個組み合わせる反射光学ユニットを備え、前記撮影対象物からの光を前記反射光学ユニットを介して前記レンズに導くように構成されることを特徴とするスキャナー光学系。

**【発明の詳細な説明】****【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は反射光学ユニット及びスキャナー光学系に係り、特に、必要とされる共役長を確保すべく撮影対象物とレンズとの間に配置される光路形成用の反射光学ユニット、及びその反射光学ユニットを備えた小型のスキャナー光学系に関する。

**【0002】****【従来の技術】**

照明用の光源で原稿を照明しつつ、該原稿に沿って移動しながら画像情報を取り込むハンディースキャナーでは、読取口（スリット）から入射する原稿面からの光をレンズを介してラインセンサ（CCD）に導いている。かかる共役長を確保すべく、従来はスキャナーのケーシング内に折り返し用のミラーが複数枚設けられている。

10

**【0003】****【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、上記従来のスキャナー光学系では、必要な共役長を確保するために配設されるミラーの角度調整が微妙であり、複数のミラーについて適正な角度に組付けることは極めて困難である。

また、折り返し回数が増えるとミラーの枚数が増え、更なる小型化も難しいという問題がある。

**【0004】**

20

本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、反射面の角度の微妙な調整が不要で一層の小型化を図ることができる光路形成用の反射光学ユニットを提供するとともに、かかる反射光学ユニットを適用して小型のハンディースキャナーに好適なスキャナー光学系を提供することを目的とする。

**【0005】****【課題を解決するための手段】**

本発明は前記目的を達成する為に、2組の平行平面で包囲される領域内に入射した光束を前記平行平面の各面で少なくとも1回反射して出射する4面反射光学系が複数個組み合わせられて成ることを特徴としている。

即ち、2組の平行平面から成る4面反射光学系は、2組の平行平面の長さ比を変更することによって反射回数を増減させることができ、前記平行平面で包囲される領域内に比較的長い光路長を形成することができるという利点がある。かかる4面反射光学系を複数個設けたことにより、1つの4面反射光学系を大型化させることなく、より長い光路長を達成することができ、1つの4面反射光学系で構成する場合よりも、薄型化を図ることができる。

30

**【0006】**

このように、本発明によれば、長い光路長が要求される場合にも折り返し用のミラー等を増設する必要がなく、光学系の小型化を図ることができるという利点がある。

また、反射面が形成された2つの光学ブロックを対向して配置することにより複数個の4面反射光学系を形成する場合に、前記各光学ブロックを互いに同一形状に形成することができる場合がある。かかる場合には、両ブロックを共通の型で製作することができるという利点がある。

40

**【0007】**

更に、4面反射光学系の1つ又は前記4面反射光学系の複数個の結合を基本構成単位とし、各基本構成単位をモジュール化することにより、基本構成単位を複数個結合させることで種々の形態に対応することができ、部品種類の低減を図ることができる。

また、本発明は前記目的を達成する為に、光源で照明された撮影対象物からの光をレンズを介して撮像手段に導くスキャナー光学系において、2組の平行平面で包囲される領域内に入射した光束を、前記平行平面の各面で少なくとも1回反射して出射する4面反射光学系を複数個組み合わせる反射光学ユニットを備え、前記撮影対象物からの光を前記反

50

射光学ユニットを介して前記レンズに導くように構成されることを特徴としている。

【0008】

本発明は、上述した反射光学ユニットをスキャナー光学系に適用したものである。かかる構成によれば、反射面の角度調整が不要或いは容易となり、光軸調整も容易なことに加え、一層の小型化、薄型化を図ることができる。

【0009】

【発明の実施の形態】

以下添付図面に従って本発明に係るスキャナー光学系の実施の形態について詳説する。

図1は、本発明に係るスキャナー光学系が適用されたハンディースキャナーの断面図であり、図2は、その正面透視図である。

10

【0010】

図1に示すスキャナー10は、ケーシング12内に反射光学ユニット14、レンズ18、ラインセンサ(CCD)20、スキャナー回路22及び位置検出用のローラ24等が配置されて成る。尚、符号26はCCD基板である。

反射光学ユニット14は、透明の光学プラスチックで成形された2つの光学ブロック15、16から成る。尚、光学ブロック15、16を光学プラスチックで形成したのは、ガラスに比べて軽量で、加工成形が容易だからである。

【0011】

前記光学ブロック15の左側面には、W字状に4つの反射面が形成されている。即ち、下から、長さAの反射面32と、これに直交する長さB( $>A$ )の反射面36と、前記反射面36に直交する長さBの反射面48と、前記反射面48に直交する長さAの反射面44とが形成されている。

20

一方、前記光学ブロック16の右側面にも、W字状に4つの反射面が形成されている。即ち、下から、長さBの反射面38と、これに直交する長さAの反射面34と、前記反射面34に直交する長さAの反射面42と、前記反射面42に直交する長さBの反射面46とが形成されている。尚、前記各反射面32、34、36、38、42、44、46、48には、銀蒸着コーティングが施されている。

【0012】

両光学ブロック15、16は所定の距離dを隔てて対向して配置され、反射面32と反射面34とが互いに平行に向かい合い、一組の平行反射面が構成される。同様に、反射面36と反射面38、反射面42と反射面44、反射面46と反射面48が互いに平行に向かい合うように配置される。

30

かかる構成により、反射面32、34、36、38から成る4面反射光学系と、反射面42、44、46、48から成る4面反射光学系とが上下に2つ連続して形成される。

【0013】

また、2つの光学ブロック15、16が距離dの間隔で配置されることで、前記反射面32と反射面38の交線部分に光束の入射口50が形成され、反射面34と反射面38の交線部分に出射口52が形成される。前記入射口50と出射口52とは、各反射面32、38、44、46の反射の妨げとならない程度の大きさに形成される。

【0014】

このように、入射口50の幅を制限することにより、必要な光の入射を確保しつつ、不要光の進入を防止できる。また、出射口52の幅に応じて適正な出射光量を得ることができるという利点がある。

40

尚、出射口52の幅が小さいとサジタル方向の光量が小さくなり解像度が低下するので、サジタル方向の光量を十分に得られる程度に出射口52の幅を定める必要がある。

【0015】

図中光学ブロック16の左側面には、原稿照明用の光源27を組付けるための凹部(光源配置部)28が形成されており、該凹部28に発光ダイオード(LED)アレイ等の光源27が配置される。光源27からの光は光学ブロック16内に進入し、該ブロック内部を通過して照明光出射面29から原稿30に向けて照射される。尚、光源27は、LEDア

50

レイに限らず、直線状の蛍光ランプでもよい。

【0016】

前記ケーシング12の底面には、前記反射光学ユニット14の入射口50の真下の部分にスリットが形成されており、前記照明光出射面29から出射される光は該スリットを介して原稿30に照射される。また、原稿30からの光は、前記スリットからケーシング12内に導かれ、前記入射口50から当該反射光学ユニット14に入射する。

【0017】

反射光学ユニット14に入射した光は、反射面36で図中90度左方向に反射され、以後、反射面34、38、36、32、38の順に反射され、第下段の4面反射光学系から上段の4面反射光学系に向けて出射される。上段の4面反射光学系に入射した光は、反射面46で図中90度右方向に反射され、以後、反射面44、48、46、42、48の順に反射され、最終的に出射口52から反射光学ユニット14外へ出射される。

10

【0018】

反射光学ユニット14の出射口52の上方にはレンズ18、CCD20が配設され、反射光学ユニット14から出射された光はレンズ18を介して前記CCD20に導かれる。CCD20の受光面に入射した光は、光の強さに応じた電気信号に変換され、その電気信号はスキャナー回路22に導かれる。そして、スキャナー回路22の画像信号処理手段によって原稿画像の情報が取得される。

【0019】

また、ケーシング12の下部に配設された位置検出用のローラ24には、エンコーダ等の回転数を検出する手段(不図示)が設けられ、スキャナー10が移動した位置や移動量を検出できるようになっている。

20

次に、上記の如く構成された本発明に係るスキャナー光学系が適用されたハンディースキャナーの作用について説明する。

【0020】

まず、2組の平行平面から成る4面反射光学系の反射作用について説明する。

図3乃至図6は、2組の平行平面から成る4面反射光学系をモデル化した説明図である。長さAの一組の平行な反射面32、34と、長さB(>A)の一組の平行な反射面36、38とから成り、これら2組の平行平面が互いに直交して成る4面反射光学系において、図中白丸で示す最下の頂点(入射点)から光が入射する場合の反射光路について長さの比率(A:B)との関係で説明する。

30

【0021】

図3には、A:B=3:4の様子が示されている。図中白丸で示す入射点から上向きに反射光学ユニット14内に進入した光は、反射面36(以下、第1反射面という)で図中90度右方向に反射され、以後、反射面34(以下、第2反射面という)、反射面38(以下、第3反射面という)、反射面32(以下、第4反射面という)の順に、それぞれ1回ずつ反射され、最後に再び第1反射面36で反射され、図中黒丸で示す右側の頂点(出射点)から反射光学ユニット14外に出射される。この場合、総反射回数5回、光路長は $4 \times 2^{1/2} \times A$ となる。

【0022】

図4には、A:B=3:5の様子が示されている。図中白丸で示す入射点から上向きに反射光学ユニット14内に進入した光は、第1反射面36で図中90度右方向に反射され、以後、第2反射面34、第3反射面38、第1反射面36、第4反射面32、第3反射面38の順に反射され、図中黒丸で示す上側の頂点(出射点)から反射光学ユニット14外に出射される。この場合、総反射回数6回、光路長は $5 \times 2^{1/2} \times A$ となる。

40

【0023】

図5には、A:B=4:5の様子が示されている。図中白丸で示す入射点から上向きに反射光学ユニット14内に進入した光は、第1反射面36で図中90度右方向に反射され、以後、順に第2反射面34、第3反射面38、第4反射面32、第1反射面36、第2反射面34、第3反射面38の順に反射され、図中黒丸で示す左側の頂点(出射点)から反

50

射光学ユニット14外に出射される。この場合、総反射回数7回、光路長は $5 \times 2^{1/2} \times A$ となる。

【0024】

図6には、 $A : B = 3 : 7$ の様子が示されている。図中白丸で示す入射点から上向きに反射光学ユニット14内に進入した光は、各反射面で少なくとも1回反射し、合計8回の反射を経て図中黒丸で示す上側の出射点から反射光学ユニット14外に出射される。この場合、光路長は $7 \times 2^{1/2} \times A$ となる。

上述したように、 $A : B$ の比率を変更することにより反射経路、反射回数が変更され、出射方向を右方向、左方向、上方向と適宜変更することができるとともに、光路長も適宜変更できる。どのような比率を採用するかは、必要とされる共役長や、入射口50、レンズ18及びCCD20の配置関係に応じて決定される。

【0025】

かかる構成により、2組の平行な反射面の長さの比率( $A : B$ )に応じて反射回数を増減でき、従来の折り返し用のミラーを増設することなく、比較的長い光路長を形成することができる。これにより、ミラーの微妙な角度調整が不要になるとともに、一層の小型化を図ることができるという利点がある。

図1に示す実施の形態では、上述した4面反射光学系を上下に2個連続して組み合わせたものが採用されている(図7参照)。このように、4面反射光学系を上下に連続して設けたことにより、1つの4面反射光学系で同等の光路長を形成する場合に比べて、図中の左右方向の厚みを小さくすることができるという利点がある。特に、図7のように図4で示した4面反射光学系を2個連結すると、入射光軸と出射光軸とを同じ軸上に一致させることができ、光軸調整が一層容易であるという利点がある。

【0026】

このような反射光学ユニットを備えたスキャナー10を原稿30面に沿って一方向(図中右方向又は方向)に移動させると、ローラ24が原稿30に接触しながら回転し、該スキャナー10と原稿30面との距離が一定に保たれ、スキャナー10は滑らかに移動する。そして、ローラ24の回転に基づいてスキャナー10の位置を検出しながら、原稿30面からの光を上述の反射光学ユニット14、及びレンズ20を介して順次CCD20に導くことにより、原稿30の画像情報を取得することができる。

【0027】

上記実施の形態では、4面反射光学系が上下に2段形成される場合を例に説明したが、図8に示すように4面反射光学系を左右に2個設けてもよい。

即ち、図8は、図3に示した4面反射光学系を横に2つ組み合わせたものであり、光学ブロック55と光学ブロック56とは同一形状に形成される。一方の光学ブロック55を回転させることにより、他方の光学ブロック56と一致させることができ、両ブロックは、同一の型で製作することができる。

【0028】

このように、左右の光学ブロック55、56を回転対称の形状に構成し、同一の型で成形可能にしたので、製作コストを大幅に低減できるという利点がある。また、図8のように4面反射光学系を左右に連続して設けた場合には、同図中上下方向の厚さを薄型化できるという利点がある。

上記実施の形態では、4面反射光学系が2つ形成される場合について説明したが、図9に示すように、2つの対向する光学ブロック57、58によって4面反射光学系を3個形成してもよく、2以上であれば組み合わせの個数は限定されない。

【0029】

更に、図7に示した反射光学ユニットと、図8に示した反射ユニットとを組み合わせ、より多様な反射光路を形成することも可能である。

即ち、図7、図8で示したような反射光学ユニットを基本構成単位と考えて、これらを任意に組み合わせ結合させることにより、様々な形態の反射光学ユニットを形成することができる。

10

20

30

40

50

**【0030】**

同様に、図3から図6で示したような2組の平行平面で構成される各種の4面反射光学系を一对の光学ブロック等で構成し、これを基本構成単位に含めてもよい。

このように、4面反射光学系の一つ又は前記4面反射光学系の複数個の結合を基本構成単位とし、各基本構成単位をモジュール化することにより、部品種類の低減を図るとともに、種々の形態に対応することができる。

**【0031】**

従って、例えば、レンズ18や位置検出用ローラ24等の他の部材を含めたレイアウトの関係で直線的な光路の形成が困難な場合には、異種の光学ブロックを組み合わせることで適宜対応することができるという利点がある。

上記実施の形態では、一組の平行な反射面32、34と他の一組の平行な反射面36、38とが互いに90度を成している場合について説明したが、反射面どうしの交わる角度は90度に限らず、図10に示すように60度又は120度を成すようにしてもよい。

**【0032】**

更に、上記の実施の形態では、入射口50と、レンズ18及びCCD20が縦方向に略直線的に並ぶ縦型のスキャナーを例に説明したが、下方から入射する光を直交する方向(水平方向)に出射する反射光学ユニットを用いた横型のスキャナーにも本発明を適用することができる。

**【0033】****【発明の効果】**

以上説明したように本発明に係る反射光学ユニットによれば、2組の平行平面の各面で少なくとも1回反射する4面反射光学系を複数個連続して設けたので、前記平行平面で包囲される空間内に比較的長い光路長を形成することができるとともに、一つの4面反射光学系で構成する場合よりも、薄型化を図ることができる。また、従来の折り返し用のミラーの微妙な角度調整が不要になるとともに、一層の小型化を図ることができる。

**【0034】**

また、2つの光学ブロックを対向して配置することにより前記複数個の4面反射光学系を形成する場合、これら2つの光学ブロックを互いに同一形状に形成することができる場合がある。かかる場合には、両ブロックを共通の型で製作することができ、低コスト化を図ることができる。

特に、4面反射光学系の一つ又は前記4面反射光学系の複数個の結合を基本構成単位とし、各基本構成単位をモジュール化するようにしたので、種々の形態に応じた反射光学系を個別に用意しなくても、基本構成単位を任意に組み合わせることによって種々の形態に対応することができるという利点がある。これにより、部品種類の低減を図ることができる。

**【0035】**

また、上述した反射光学ユニットをスキャナー光学系に適用すれば、反射面の角度調整が不要或いは容易となり、一層の小型化、薄型化を達成することができる。

**【図面の簡単な説明】**

**【図1】**本発明に係るスキャナー光学系が適用されたハンディースキャナーの断面図である。

**【図2】**図1に示したハンディースキャナーの光学系の構成を示す正面透視図である。

**【図3】**2組の長さの異なる平行な反射面を有する4面反射光学系の反射経路を説明する為に用いた図である。

**【図4】**2組の長さの異なる平行な反射面を有する4面反射光学系の反射経路を説明する為に用いた図である。

**【図5】**2組の長さの異なる平行な反射面を有する4面反射光学系の反射経路を説明する為に用いた図である。

**【図6】**2組の長さの異なる平行な反射面を有する4面反射光学系の反射経路を説明する為に用いた図である。

10

20

30

40

50

【図 7】 反射光学ユニットの拡大図断面図である。

【図 8】 反射光学ユニットの他の形態を示す拡大断面図である。

【図 9】 反射光学ユニットの他の形態を示す拡大断面図である。

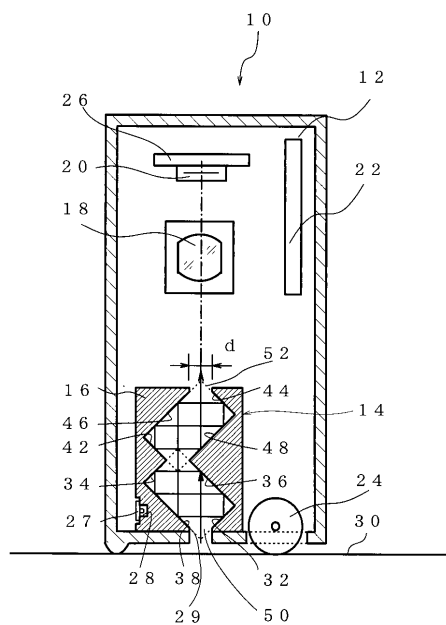
【図 10】 2組の平行な反射面が60度又は120度を成すように構成した場合の反射経路を示す図である。

【符号の説明】

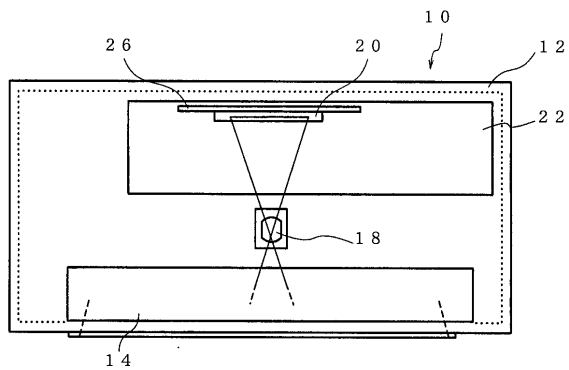
- 10 ... スキャナー
- 12 ... ケーシング
- 14 ... 反射光学ユニット
- 15、16、55、56、57、58 ... 光学ブロック
- 18 ... レンズ
- 20 ... ラインセンサ (CCD)
- 22 ... スキャナー回路
- 24 ... 位置検出用のローラ
- 27 ... 照明用の光源
- 30 ... 原稿
- 32、34、36、38、42、44、46、48 ... 反射面
- 50 ... 入射口
- 52 ... 出射口

10

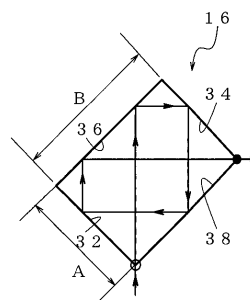
【図 1】



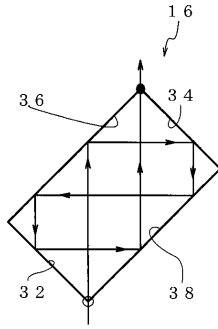
【図 2】



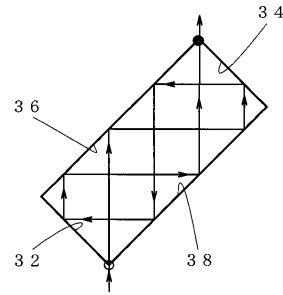
【図 3】



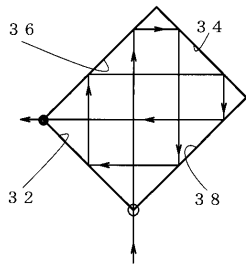
【 図 4 】



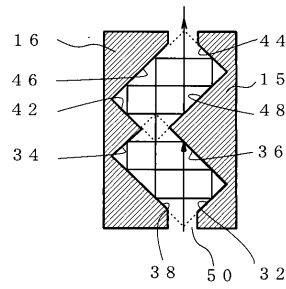
【 図 6 】



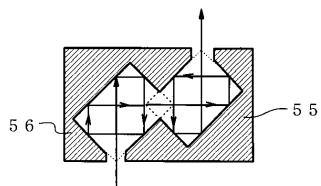
【 図 5 】



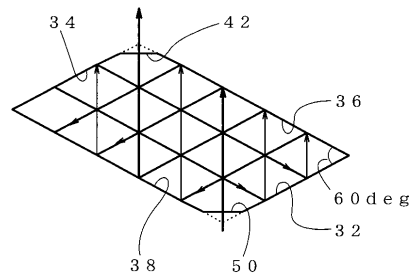
【 図 7 】



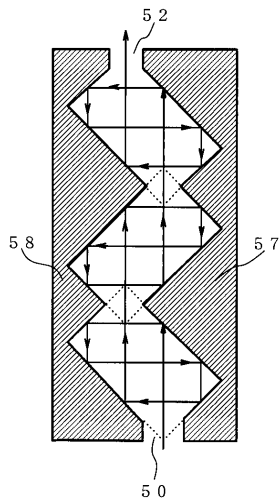
【 図 8 】



【 図 10 】



【 図 9 】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平10-178523(JP,A)  
特開平07-170376(JP,A)  
特開平08-292368(JP,A)  
特開平06-258592(JP,A)  
特開平05-173075(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, DB名)

H04N1/024-1/207  
G02B5/00-5/136  
G02B17/00-17/08  
G06T1/00  
G06T1/60