(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3739841号
(P3739841)
(45)発行日　平成18年1月25日(2006.1.25)　(24)登録日　平成17年11月11日(2005.11.11)

(51)Int.Cl.　F I
G02B 26/12 (2006.01)　G02B 26/10 103
H04N 1/113 (2006.01)　H04N 1/04 104A

請求項の数 4　(全 11 頁)

(21)出願番号　特願平7-321868
(22)出願日　平成7年12月11日(1995.12.11)
(65)公開番号　特開平8-234133
(43)公開日　平成8年9月13日(1996.9.13)
審査請求日　平成14年12月11日(2002.12.11)
(31)優先権主張番号　358287
(32)優先日　平成6年12月19日(1994.12.19)
(33)優先権主張国　米国(US)

(73)特許権者　596170170
ゼロックス　コーポレイション
ＸＥＲＯＸ　ＣＯＲＰＯＲＡＴＩＯＮ
アメリカ合衆国　コネチカット州　スタンフォード、ロング・リッジ・ロード　８００
(74)代理人　100079049
弁理士　中島　淳
(74)代理人　100084995
弁理士　加藤　和詳
(72)発明者　エリス　ディー．ハリス
アメリカ合衆国　９１７１１　カリフォルニア州　クレアモント　リノアク　ドライヴ　１６４６

最終頁に続く

(54)【発明の名称】走査角倍増システム及び走査システム

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
走査角倍増システムであって、
Ａ）少なくとも１つの反射面及び光軸を備える回転ポリゴンと、
Ｂ）接平面曲率半径及び曲率半径の中心を備えるシリンダミラーと、
Ｃ）焦点距離及び焦点を備える集束レンズ手段と、
を含み、
Ｄ）前記回転ポリゴン、前記シリンダミラー、及び前記集束レンズ手段は、前記回転ポリゴン及び前記シリンダミラーが互いに対向し、曲率半径と焦点距離の合計よりも長い距離で分離されるように配置され、且つ、前記集束レンズ手段は、前記シリンダミラーの曲率半径の中心と前記集束レンズ手段の焦点が一致するように、前記回転ポリゴンと前記シリンダミラーとの間に置かれ、
Ｅ）前記回転ポリゴン、前記シリンダミラー、及び前記集束レンズ手段は、反射面から、光軸から測定される第１の角度で、かつ前記集束レンズ手段を介して前記シリンダミラーによって受光される第１の経路に沿ってビームを反射するように互いに構成及び配置され、前記シリンダミラーが、前記集束レンズ手段を介して反射面によって受光される第２の経路に沿って受光したビームを反射し、反射面が後走査方向に、第１の角度より大きい法線から測定された第２の角度で前記受光したビームを反射し、
Ｆ）前記シリンダミラーは、前記回転ポリゴンに入射するビームが前記回転ポリゴンの軸に対して垂直でない場合、前記回転ポリゴンの軸に対して垂直でない状態で前記回転ポ

リゴンに入射して前記第１の経路および前記第２の経路に沿って反射されたビームが前記回転ポリゴンの軸に対して垂直となるように、その傾斜角度を調整される走査角倍増システム。

【請求項２】

走査システムであって、

Ａ）光ビームを供給する光源と、

Ｂ）光ビームを集束するための第１集束レンズ手段と、

Ｃ）ポスト走査レンズ手段と、

Ｄ）走査媒体と、

Ｅ）走査角倍増手段と、

を備え、前記走査角倍増手段は、

i）少なくとも１つの反射面及び光軸を備える回転ポリゴンと、

ii）接平面曲率半径及び曲率半径の中心を備えるシリンダミラーと、

iii）焦点距離及び焦点を備える第２集束レンズ手段と、

を含み、

iv）前記回転ポリゴン、前記シリンダミラー、及び前記第２集束レンズ手段は、前記回転ポリゴン及び前記シリンダミラーが互いに対向し、曲率半径と焦点距離の合計よりも長い距離で分離されるように配置され、且つ、前記第２集束レンズ手段は、前記シリンダミラーの曲率半径の中心と前記第２集束レンズ手段の焦点が一致するように、前記回転ポリゴンと前記シリンダミラーとの間に置かれ、

v）前記回転ポリゴン、前記シリンダミラー、及び前記第２集束レンズ手段が、反射面から、光軸から測定される第１の角度で、かつ前記第２集束レンズ手段を介して前記シリンダミラーによって受光される第１の経路に沿ってビームを反射するように互いに構成及び配置され、前記シリンダミラーが、前記第２集束レンズ手段を介して反射面によって受光される第２の経路に沿って受光したビームを反射し、反射面が後走査方向に、第１の角度より大きい法線から測定された第２の角度で前記受光したビームを反射し、

Ｆ）前記光源、前記第１集束レンズ手段、及び前記走査角倍増手段が、光源からの光ビームが前記第１集束レンズ手段を通過し、反射面上に集束されるように互いに構成及び配置され、

Ｇ）前記走査角倍増手段、前記ポスト走査レンズ手段、及び前記走査媒体が、後走査方向に反射されるビームが前記ポスト走査レンズ手段を通過し、前記走査媒体によって受光されるように互いに構成及び配置され、

Ｈ）前記シリンダミラーは、前記回転ポリゴンに入射するビームが前記回転ポリゴンの軸に対して垂直でない場合、前記回転ポリゴンの軸に対して垂直でない状態で前記回転ポリゴンに入射して前記第１の経路および前記第２の経路に沿って反射されたビームが前記回転ポリゴンの軸に対して垂直となるように、その傾斜角度を調整される走査システム。

【請求項３】

前記回転ポリゴン、前記シリンダミラーおよび前記集束レンズ手段は、前記ビームが前記回転ポリゴンの反射面から反射されたとき常にビームコリメーションを実質的に接平面に維持するように構成され且つ配置される、請求項１に記載の走査角倍増システム。

【請求項４】

前記回転ポリゴン、前記シリンダミラーおよび前記集束レンズ手段は、前記ビームが前記回転ポリゴンの反射面から反射されたとき常にビームコリメーションを実質的に接平面に維持するように構成され且つ配置される、請求項２に記載の走査システム。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、レーザ印刷装置で使用されるような回転可能ミラー装置を用いる走査装置に関し、特に、面追随（ファセットトラッキング）装置に関する。

【０００２】

【従来の技術】
図１は、走査のために回転ミラーを使用する一般的なレーザ印刷装置を示している。レーザ１０は、プレポリゴン（ポリゴン前）光学系１４へビーム１２を発する。プレポリゴン光学系１４を通過した後で、ビーム１２はスキャナ１６に当たる。スキャナ１６は、平坦な反射面１８を備えた回転ポリゴンである。スキャナ１６が回転すると、ビーム１２は受光体（例えば、感光体）２２上の走査線に沿って走査される。走査線に沿った方向は接平面であり、受光体２２上の走査線に垂直な方向はサジタル平面である。
【０００３】
スキャナ性能は、ミラーが回転される速度についての物理的制限、回転ポリゴンの面からの反射、面の数、面の大きさによって達成されるレーザビームの角偏向、並びに、回転ミラー上に入射される位置で走査されるビームの幅、によって決定される。
【０００４】
走査速度を増すための１つの方法は、多数の小さい大きさの面を有する小さい大きさのポリゴンアセンブリと共に角倍増（angle doubling）を用いることである。レーザスキャナで一般的に使用される"F－θ" 走査レンズにおいて、受光体上の走査された距離は、走査角（θ）と有効焦点距離(F) の積である。走査角が拡大するときは常に、有効焦点距離が所定の走査距離対して短縮することができる。有効焦点距離の短縮には、２つの主な利点がある。第１に、焦点距離が短くなると、物理的キャスティング（鋳造品）、即ち、光学構成要素が取り付けられるベース、が正比例して小さくなる。ガラスレンズ素子、ミラー、及び全ての他の構成要素は、より小さくすることが可能である。その結果、より小さく、より軽く、より廉価な製品となる。第２に、焦点距離が短くなると、回転ポリゴンにおいてより小さなビームが必要とされ、更に、光学構成要素及び機械構成要素の大きさが小さくなる。
【０００５】
走査角倍増から生じる更なる利点は、受光体に沿ったあらゆる所定の走査距離が半分のポリゴン角の回転だけで達成されることである。これによって、ポリゴンの回転の速度は大幅に減少されて、モータベアリング（挙動）がより軽く、より小さく、より廉価になると共に、ベアリング寿命及び全体性能がより良好になることが可能である。
【０００６】
走査角倍増装置は既知であり、受動面追随及び角倍増のための装置を示す米国特許第３、９７３、８２６号等に開示されてきた。
【０００７】
米国特許第３、９７３、８２６号は、２つの走査角倍増構造について示している。第１構造は、光を静止光学系へ反射する回転ミラーから成る。静止光学系は、受光した光を回転ミラー上へ反射し返す。静止光学系は、ダハ（屋根型）プリズム及び視野レンズから構成される単一系、若しくは、各装置がダハプリズム及び視野レンズを備える、走査領域において円弧状に配置された複数の静止光学系、から成る。
【０００８】
上記米国特許第３、９７３、８２６号において、ビームは走査平面におけるスキャナ面でコリメートされない（平行にされない）。従って、面同士の間のいかなる半径のばらつきも走査平面上の走査エラーへと変わる。レーザ印刷使用において、これらの走査エラーは印刷されたページ（紙面）上に見えるピクセル配置エラーとして現れる。スキャナ面での走査された平面において、走査されたビームがコリメートされると、コストが節約されると共にポリゴン製造公差が軽減される。
【０００９】
上記米国特許第３、９７３、８２６号において、ビームはサジタル平面におけるスキャナ面上に集束されない（焦点合せされない）。結果として、スキャナ面におけるピラミッドエラー（pyramidal error ）及びベアリングのぐらつき（wobble）が補償されず、走査線同士間の間隔のばらつきが生じることになる。レーザ印刷使用では、これらのエラーが、印刷されたページ上に、印刷された線同士間の距離の差として現れる。極めて小さな差で

あっても明らかであり、出力の品質は受け入れられないものになる。ビームがサジタル平面におけるスキャナ面上で集束されると、ピラミッドエラーは、サジタル平面における走査線上でビームと面の双方を集束することによって、光学的に取り除かれる。また、これにより、コストが節約され、印刷品質の損失がなくなると共に、ポリゴン製造公差が軽減される。

【００１０】

【発明が解決しようとする課題】

本発明の目的は、走査面での接平面においてビームをコリメートし、走査面でのサジタル平面においてビームを集束するためにアナモルフィック光学系を用いることによって、走査面の半径及びピラミッドばらつき(pyramidal variations)によって発生するエラーを大幅に減らすか、若しくは、容易に補正して、改良された走査を提供することである。

【００１１】

本発明の更なる利点は、以下の記載を進めるに従って明らかになる。

【００１２】

【課題を解決するための手段】

簡潔に述べると、本発明に従って、所定の大きさの回転ミラーポリゴンから利用可能な走査角を拡大するために、受動光学構成要素を用いる走査角倍増システムが提供される。回転ポリゴンのミラー面からの第１角偏向に続いて、レーザビームが、反射の際に第２偏向が接平面で加わるように、反射によって面へ戻される。これにより、全ての所定のポリゴン回転で効果的に走査角が２倍になる。しかしながら、サジタル平面では、ビームが、第１反射からの全てのビーム偏向が第２反射によって相殺されるように面へ戻される。接平面では、ビームコリメーションが面で維持され、ある一定の製造公差の軽減を可能にする。サジタル平面では、ビームは面上に集束され、更なるポリゴン製造公差の軽減を可能にする。

【００１３】

請求項１に記載の走査角倍増システムは、

Ａ）少なくとも１つの反射面及び光軸を備える回転ポリゴンと、

Ｂ）接平面曲率半径及び曲率半径の中心を備えるシリンダミラーと、

Ｃ）焦点距離及び焦点を備える集束レンズ手段と、

を含み、

Ｄ）前記回転ポリゴン、前記シリンダミラー、及び前記集束レンズ手段は、前記回転ポリゴン及び前記シリンダミラーが互いに対向し、曲率半径と焦点距離の合計よりも長い距離で分離されるように配置され、且つ、前記集束レンズ手段は、前記シリンダミラーの曲率半径の中心と前記集束レンズ手段の焦点が一致するように、前記回転ポリゴンと前記シリンダミラーとの間に置かれ、

Ｅ）前記回転ポリゴン、前記シリンダミラー、及び前記集束レンズ手段は、反射面から、光軸から測定される第１の角度で、前記集束レンズ手段を介して前記シリンダミラーによって受光される、第１の経路に沿ってビームを反射するために、互いに構成及び配置され、前記シリンダミラーが、前記集束レンズ手段を介して反射面によって受光される、第２の経路に沿って受光したビームを反射し、反射面が後走査方向に、第１の角度より大きい法線から測定された第２の角度で、前記受光したビームを反射する。

【００１４】

請求項２に記載の走査システムは、

Ａ）光ビームを供給する光源と、

Ｂ）光ビームを集束するための第１集束レンズ手段と、

Ｃ）ポスト走査レンズ手段と、

Ｄ）走査媒体と、

Ｅ）走査角倍増手段と、

を備え、前記走査角倍増手段は、

i)　少なくとも１つの反射面及び光軸を備える回転ポリゴンと、

ii) 接平面曲率半径及び曲率半径の中心を備えるシリンダミラーと、
iii) 焦点距離及び焦点を備える第２集束レンズ手段と、
を含み、
iv) 前記回転ポリゴン、前記シリンダミラー、及び前記第２集束レンズ手段は、前記回転ポリゴン及び前記シリンダミラーが互いに対向し、曲率半径と焦点距離の合計よりも長い距離で分離されるように配置され、且つ、前記第２集束レンズ手段が、前記シリンダミラーの曲率半径の中心と前記第２集束レンズ手段の焦点が一致するように、前記回転ポリゴンと前記シリンダミラーとの間に置かれ、
v) 前記回転ポリゴン、前記シリンダミラー、及び前記第２集束レンズ手段が、反射面から、光軸から測定される第１の角度で、前記第２集束レンズ手段を介して前記シリンダミラーによって受光される、第１の経路に沿ってビームを反射するために、互いに構成及び配置され、前記シリンダミラーが、前記第２集束レンズ手段を介して反射面によって受光される、第２の経路に沿って受光したビームを反射し、反射面が後走査方向に、第１の角度より大きい法線から測定された第２の角度で、前記受光したビームを反射し、
Ｆ）前記光源、前記第１集束レンズ手段、及び前記走査角倍増手段が、光源からの光ビームが前記第１集束レンズ手段を通過し、反射面上に集束されるように互いに構成及び配置され、
Ｇ）前記走査角倍増手段、前記ポスト走査レンズ手段、及び前記走査媒体が、後走査方向に反射されるビームが前記ポスト走査レンズ手段を通過し、前記走査媒体によって受光されるように互いに構成及び配置される。

【００１５】
【発明の実施の形態】
図２は、本発明に従った受動走査角倍増装置の接線方向図を示す。回転ポリゴンアセンブリの平小面６０（ flat facet ）は、面６０上で印付けられた３つの点Ａ，Ｂ，Ｃと共に図示されている。シリンダミラー６４は、ミラー６４上で印付けられた共役点Ａ',Ｂ',Ｃ' と共に図示されている。焦点距離Ｆを備えたレンズ６２は、平小面６０とシリンダミラー６４の間に配置されている。シリンダミラー６４の曲率半径の中心は、レンズ６２のバック焦点Fpと一致する。平小面６０は、レンズ６２によってシリンダミラー６４上に集束される（焦点をあわされる）。シリンダミラー６４は、光軸線Ｂ－Ｂ' に対して法線方向にある。平小面６０、レンズ６２及びシリンダミラー６４の構成のこれらの属性が、走査角倍増を提供するために用いられる。

【００１６】
図３は、図２に示されるのと同じアセンブリを示す。光ビーム６６は、平小面６０によって、平小面６０の回転角によって決定される反射角で反射される。反射角は、系の光軸Ｏから測定される。光軸Ｏは、系が走査位置の中心にあるときに、光ビーム６６によってとられる経路に対応する線である。系が走査位置の中心にあるとき、光ビーム６６は、平小面６０によって、線Ｏに沿い、レンズ６２を介してシリンダミラー６４へと反射される。次に、光ビーム６６はシリンダミラー６４によって反射され、レンズ６２を介してその経路を正確に引き返して、平小面６０によってその入射経路に沿って反射し返される。入射する光ビーム６６は、この接平面でコリメートされる。反射されると、光ビーム６６は角α（相対差）だけ反射され、反射されたビーム６６となる。反射された角αは、α／２のポリゴン回転角から生じる。

【００１７】
主光線６８を含む反射されたビーム６６は、レンズ６２を通過し、焦点 F_{p1} で集束され、続いて、拡大し、シリンダミラー６４へ入射される。光ビーム６６が平小面６０上の点からシリンダミラー６４上の共役点へと反射されるために、点Ａから反射される光ビーム６６の部分はシリンダミラー６４上の点Ａ' へ反射され、点Ｂから反射される光ビーム６６の部分はシリンダミラー６４上の点Ｂ' （これが主光線６８）へ反射され、点Ｃから反射される光ビーム６６の部分は点Ｃ' へ反射される。

【００１８】

図４は、光ビーム６６がシリンダミラー６４から反射され、焦点 F_{p2} 及びレンズ６２を含む経路を介して小面６０へ戻った後の、図３に示されるのと同じアセンブリを示す。面６０において、光ビーム６６は、２αに等しい全偏向角βへ加わる方向に反射される。光ビーム６６がその経路を引き返すだけならば、即ち、焦点 F_{p1} を経由して戻るならば、平小面６０からの２つの角偏向は減じ、互いに相殺し合う。レーザビームは、プレポリゴン光学系１４を含む経路を介してその源へ戻るだけである。光ビーム６６が同じ角度だが、反対方向に反射されるということは、小面からの２つの反射によって発生する２つの角のふれが加わることを示している。

【００１９】

従って、光ビーム６６のビームは共役点Ａ',Ｂ' 及びＣ' から反射され、焦点 F_{p2} において焦点へ戻される。なお、焦点 F_{p1} 及び焦点 F_{p2} は、光軸Ｂ－Ｂ' に関して互いに対称的に変位される。この変位は、光ビーム６６が平小面６０から反射されるときの、光ビーム６６の反射された角αによって決定される。次に、光ビーム６６は、レンズ６２を通過し、入射する光ビーム６６が最初に平小面６０から反射されたときの第１角αと反対方向にある角αで、平小面６０に当たるコリメートされた光線束となる。

【００２０】

図５は、光ビーム６６を形成するコリメートされた光線束が平小面６０から２回目に反射された後の、図３及び図４に示されるのと同じアセンブリを示す。反射された光ビーム６６は、平小面６０からの第１反射角である、角αの２倍の角βで反射される（以前の反射は点線で示されている）。光ビーム６６は、今やアセンブリを出る。焦点 F_{p2} で集束された光ビーム６６は、レンズ６２によって接平面でコリメートされる。従って、ポリゴンにおける接平面コリメーションが受動走査角倍増光学系によって保持される。

【００２１】

走査角倍増の方法は、平小面６０からの２つの反射に限定されない。光ビーム６６は、平小面６０とシリンダミラー６４の間を数回往復することも可能である。光ビーム６６が反射される平小面６０へ戻る度に、角αの２倍、即ち、角βに等しい追加の量だけ反射される。これにより、元のビーム角の走査角が乗ぜられる。

【００２２】

図６乃至図８は、接線方向図でなくサジタル方向図で、図３乃至図５に示されるのと同じアセンブリを示し、走査線ボウ（弓状に曲がっている状態）を取り除くためにアセンブリがどのように使用されるかを示している。平小面６０は、回転ポリゴンアセンブリ軸Ａを有する。

【００２３】

走査線ボウは、光ビーム６６が回転ポリゴンアセンブリ（ rpa）軸に対して垂直でないときに発生する。図６乃至図８は、シリンダミラー６４の改良が、どのようにして光ビーム６６がrpa 軸Ａに対して垂直であるかを保証して、走査線ボウを除去することができるかを示している。

【００２４】

図６に示されるように、光源からの光ビーム６６は平小面６０上に集束される。次に、光ビーム６６は平小面６０によって発散ビームとして反射される。光ビーム６６が、サジタル平面においてより低い光学屈折率（optical power)のアナモルフィックレンズである、レンズ６２を通過した後で、光ビーム６６はサジタル平面においてコリメートされたビームとしてシリンダミラー６４へと進む。

【００２５】

次に、図７に示されるように、光ビーム６６は、そのコリメーションを維持しながら、シリンダミラー６４によって反射される。次に、光ビーム６６は、レンズ６２を再び通過して、平小面６０上で再び集束される。この往復が走査線ボウへ貢献する、即ち、走査線ボウを除去する。光ビーム６６がこの往復で回転ポリゴンアセンブリ軸Ａに垂直であるならば、走査線ボウは取り除かれる。

【００２６】

走査線ボウを補正するために、光ビーム６６の主ビーム６８と、シリンダミラー６４と回転ポリゴンアセンブリ軸Ａの間にあり、且つrpa 軸Ａに垂直な光軸Ｂ－Ｂ' と、の間に角θを導入しなければならない。主ビーム６８が光軸Ｂ－Ｂ' に平行で、rpa 軸Ａに垂直であることを保証するために、シリンダミラー６４は角θの1/2 に等しい角δだけ傾斜されなければならない。これが実行されると、図７に示されるように、光ビーム６６は光軸Ｂ－Ｂ’に沿って、rpa 軸Ａに垂直に平小面６０へ接近する。

【００２７】

図８に示されるように、光ビーム６６が平小面６０から２回目に反射される。図６に示されるような、平小面６０からの第１反射で光ビーム６６に導入された全てのピラミッドエラーは、図８に示されるように、光ビーム６６が２回目に平小面６０から反射されるときに正確に相殺される。これは、互いに加わる接平面における反射と異なり、サジタル平面における反射は互いに相殺し合うためである。

【００２８】

平小面６０からの最後の反射では、サジタル平面における平小面６０上の焦点の条件が、光のぐらつき（ぶれ）を補正するのに必要とされる。

【００２９】

図９は、光源６１、プレポリゴン光学系６３、並びに、ビーム６６を平小面６０及びポスト（後）走査光学系６７に向けるための折り返しミラー(fold mirror) ６５を含む、走査システムで使用される受動走査角倍増システムを示している。

【００３０】

図７乃至図９では、レンズ６２は概念を説明するためだけの例証的な目的のための単一の素子レンズとして示されている。実際には、レンズ６２は１以上のシリンダ素子を用いる組合せレンズであってもよい。

【００３１】

なお、全ての光学素子は機械的干渉を回避するように配置されている。一方の図面における製図で干渉が明らかに示されるときでも、もう一方の図面でその構造を見ると、素子及びビームが実際には互いに変位されて示されている。

【００３２】

【発明の効果】

本発明は上記より構成され、走査面での接平面においてビームをコリメートし、走査面でのサジタル平面においてビームを集束するためにアナモルフィック光学系を用いることによって、走査面の半径及びピラミッドばらつきによって発生するエラーを大幅に減らすか、若しくは、容易に補正して、改良された走査が提供される。

【図面の簡単な説明】

【図１】走査用の回転ポリゴンミラーを使用する一般的なレーザ印刷装置を示す。

【図２】本発明に従った受動走査角倍増装置の接線方向図を示す。

【図３】光ビームが部分的に伝播した後の、図２に示される同一のアセンブリを示す。

【図４】光ビームが更に伝播した後の、図３に示される同一のアセンブリを示す。

【図５】光ビームが更に伝播した後の、図４に示される同一のアセンブリを示す。

【図６】光ビームが部分的に伝播した後の、受動走査角倍増装置のサジタル方向図を示す。

【図７】光ビームが更に伝播した後の、図６に示される受動走査角倍増装置のサジタル方向図を示す。

【図８】光ビームが更に伝播した後の、図７に示される受動走査角倍増装置のサジタル方向図を示す。

【図９】レーザ走査システムで使用される、図２に示される受動走査角倍増装置の接線方向図を示す。

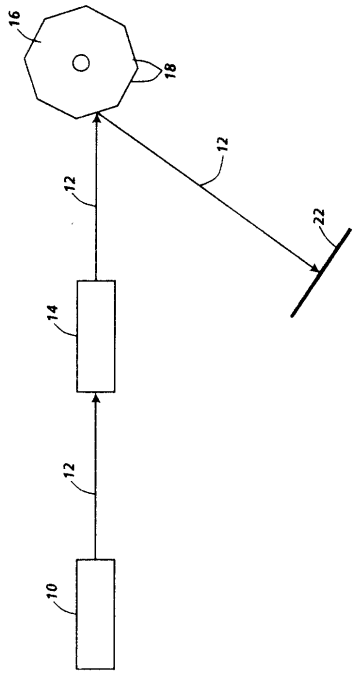
【符号の説明】

６０　平小面

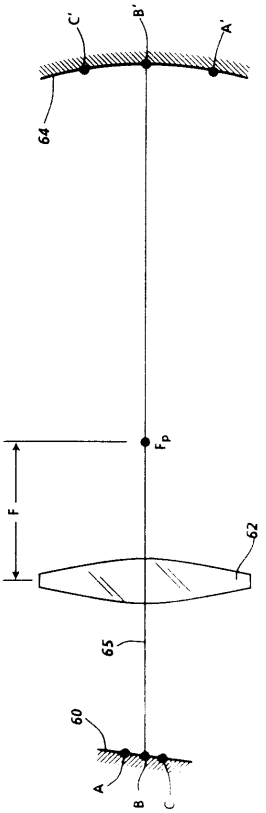
６２　レンズ

６４　　シリンダミラー
６６　　光ビーム
６８　　主光線

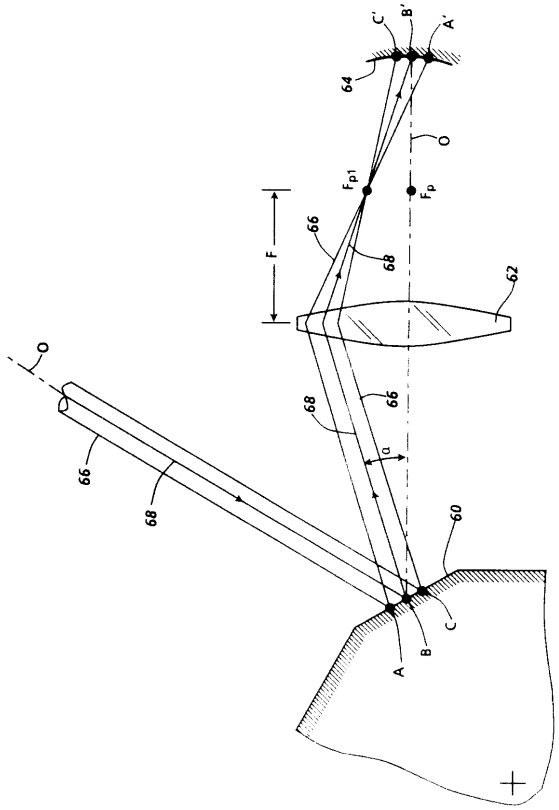
【図１】



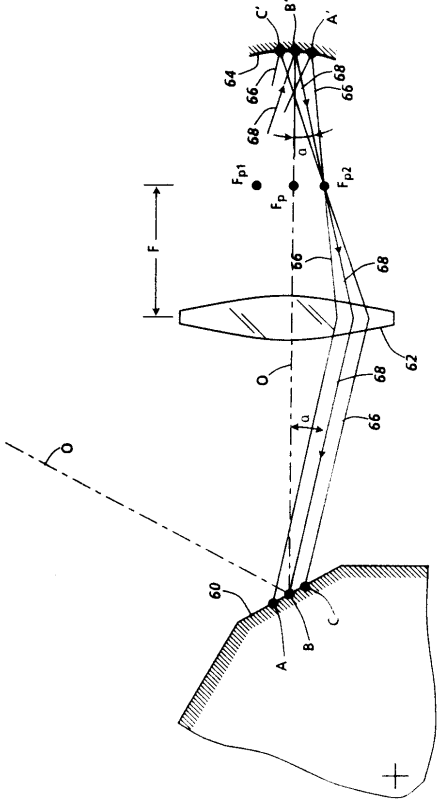
【図２】



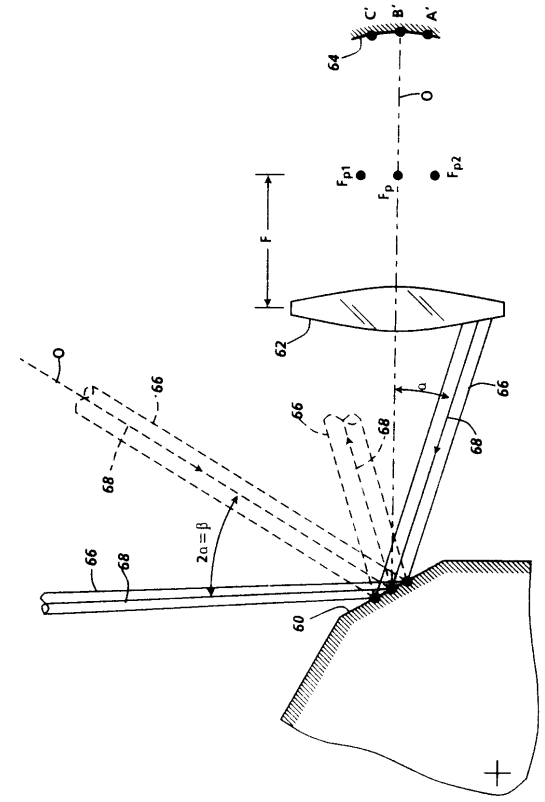
【図３】


C'
B'
A'
64
O
Fp1
Fp
F
66
68
62
O
66
68
α
60
A
B
C

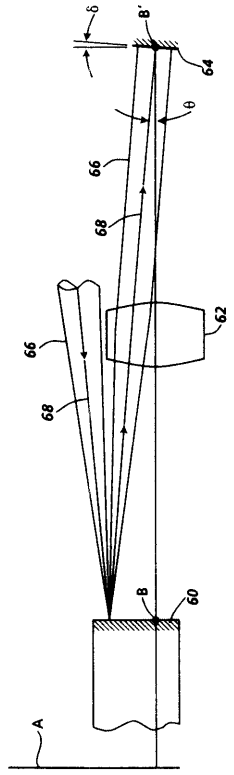
【図４】


C'
B'
A'
64
66
68
α
Fp1
Fp
Fp2
F
66
68
62
O
68
α
66
O
60
A
B
C

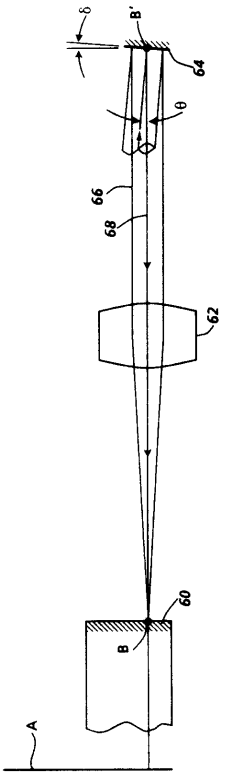
【図５】


C'
B'
A'
64
O
Fp1
Fp
Fp2
F
62
O
66
68
α
66
68
2α=β
66
68
60

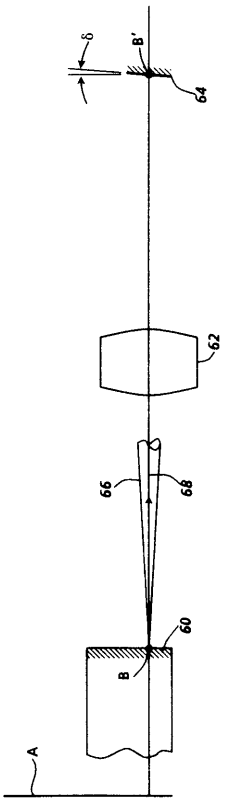
【図６】


δ
B'
64
θ
66
68
62
66
68
B
60
A

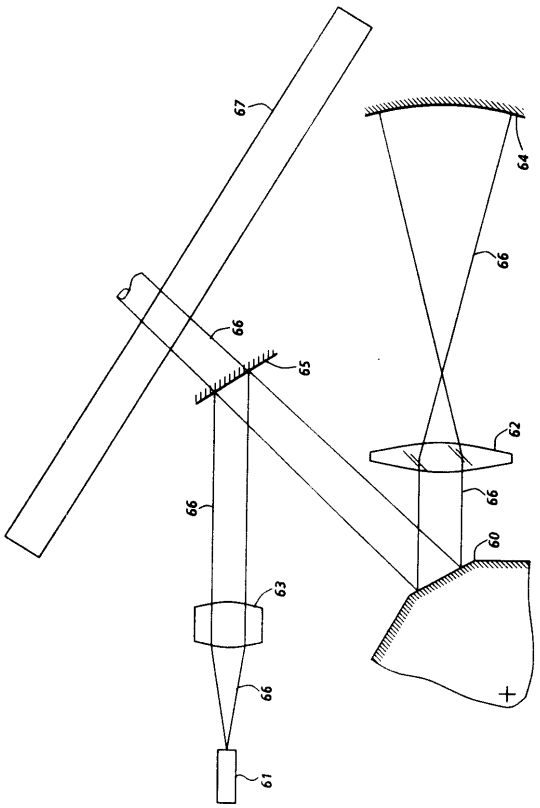
【図７】


δ
B'
64
θ
66
68
62
60
B
A

【図８】


δ
B'
64
62
66
68
60
B
A

【図９】


67
64
66
66
65
62
66
60
63
66
61

フロントページの続き

審査官　東　治企

(56)参考文献　特開昭５１－０８８２４２（ＪＰ，Ａ）
特開昭４９－０３５０４４（ＪＰ，Ａ）
特開昭４９－１１８４３６（ＪＰ，Ａ）
特公昭５０－０１０６５５（ＪＰ，Ｂ１）
特開平０６－００３６１６（ＪＰ，Ａ）
特開昭５３－０９７４４８（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
G02B 26/10