(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3865580号
(P3865580)
(45)発行日　平成19年1月10日(2007.1.10)　(24)登録日　平成18年10月13日(2006.10.13)

(51)Int.Cl.　F I
H04N 1/107 (2006.01)　H04N 1/04 A

請求項の数 1　(全 21 頁)

(21)出願番号　特願2000-338691(P2000-338691)
(22)出願日　平成12年11月7日(2000.11.7)
(65)公開番号　特開2001-189831(P2001-189831A)
(43)公開日　平成13年7月10日(2001.7.10)
審査請求日　平成14年12月16日(2002.12.16)
(31)優先権主張番号　09/439574
(32)優先日　平成11年11月12日(1999.11.12)
(33)優先権主張国　米国(US)

(73)特許権者　398038580
ヒューレット・パッカード・カンパニー
HEWLETT-PACKARD COMPANY
アメリカ合衆国カリフォルニア州パロアルト　ハノーバー・ストリート　３０００
(74)代理人　100081721
弁理士　岡田　次生
(72)発明者　ディビッド・ディー・ボーン
アメリカ合衆国８０５２５コロラド州フォート・コリンズ、アインドボロウ・ドライブ　２９００

審査官　渡辺　努

最終頁に続く

(54)【発明の名称】可変絞りを備えたスキャナ・ナビゲーション・システム

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
ポータブル・スキャナ内のナビゲータ光検出器に入射する光の強さを変化させる方法であって、
前記ポータブル・スキャナ内の前記ナビゲータ光検出器の近傍に、前記ナビゲータ光検出器に入射する光の強さを変化させるために調節することができる絞りサイズが可変の絞りアセンブリを提供するステップと、
前記ポータブル・スキャナの対象物からの光のレベルを、前記ナビゲータ光検出器により監視するステップと、
前記ナビゲータ光検出器が前記ポータブル・スキャナの位置を最も良く検出できる最適な絞りサイズであって、前記光検出器により検出された光のレベルに従って該最適な絞りサイズを決定するステップと、
前記可変絞りサイズが前記最適な絞りサイズに実質的に設定されるように前記絞りアセンブリを調節するステップと、を含み、
最適な絞りサイズを決定する前記ステップは、さらに、
前記ナビゲータ光検出器によって生成された現在の画像フレームを、基準フレームおよびシフトフレームのそれぞれと結合するステップであって、該シフトフレームのそれぞれは、該基準フレームを、対応する所定の方向にシフトすることにより生成される、ステップと、
前記現在の画像フレームと、前記基準フレームおよびシフトフレームのそれぞれとの

間の相関の程度を示す相関係数を算出するステップであって、該相関係数から、該基準フレームが捕捉された時間から前記現在の画像フレームが捕捉された現在時間までの間の、前記スキャナの動きの方向と距離が特定される、ステップと、

前記相関係数のプロットに、面を当てはめるステップと、

前記面の最も高いポイントと最も低いポイントの間の高さの差に対応するボウル深さを計算するステップと、

前記ボウル深さが小さいときは大きい方の最適な絞りサイズを選択し、前記ボウル深さが大きいときは小さい方の最適な絞りサイズを選択するステップと、を含む、

方法。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、一般にポータブル・イメージ・スキャナに関し、より具体的には可変絞りを備えたポータブル・スキャナ・ナビゲーション・システムに関する。

【０００２】

【従来の技術】

光学式スキャナ装置は、当技術分野では周知であり、写真や文字印刷ページなどの走査対象物を表す機械読取り可能な画像データ信号を生成する。代表的なスキャナの応用例において、光学式スキャナによって生成された画像データ信号をパーソナル・コンピュータが使用して、走査対象物の画像をＣＲＴやプリンタなどの適切な表示装置上に再生することができる。

【０００３】

手持ち式スキャナまたはポータブル・スキャナは、走査する対象物または文書を横切って手で移動するように設計された光学式スキャナである。手持ち式スキャナは、データ・ケーブルによって別のコンピュータに直接接続されることがある。そのような場合、手持ち式スキャナによって生成されたデータ信号は、「実行中」、すなわち画像データを収集しているときに別のコンピュータに転送されることがある。代替として、ポータブル・ハンドスキャナは、画像データを記憶する内蔵データ記憶システムを含む。次に、走査作業を完了した後で、都合のよい手段によって画像データを別のコンピュータにアップロードすることができる。

【０００４】

手持ち式またはポータブル光学式スキャナは、当技術分野において周知であり、その様々な構成要素は、「Hand-Held Scanner having Adjustable Light Path」と題するＭｃＣｏｎｉｃａの米国特許第５，５５２，５９７号、「Optical Wave Guide for Hand-Held Scanner」と題するＭｃＣｏｎｉｃａらの米国特許第５，５８６，２１２号、「Hand-Held Optical Scanner with Onboard Battery Recharging Assembly」と題するＫｏｃｈｉｓらの米国特許第５，３８１，０２０号、および「Manually Operated Hand-Held Optical Scanner with Tactile Speed Control Assembly」と題するＭｃＣｏｎｉｃａらの米国特許第５，３０６，９０８号に開示されており、これらの特許はすべて、それらが開示しているすべての事柄に関して参照により本明細書に援用される。

【０００５】

代表的な手持ち式光学式スキャナは、対象物の走査を遂行するために照明システムと光学システムを含むことがある。照明システムは、対象物の一部分（一般に「走査領域」と呼ばれる）を照明し、光学システムは、照明した走査領域から反射した光を収集し、照明した走査領域のうちの小さい領域（一般に「走査線」と呼ばれる）の像をスキャナ内にある光電検出器の表面に集束させる。次に、通常は手持ち式スキャナを対象物に対して移動させて、対象物全体に走査線を掃引することにより、対象物全体を表す画像データを得ることができる。例として、照明システムは、光源（たとえば、１つの蛍光燈か白熱電球、または発光ダイオード（ＬＥＤ）のアレイ）を含むことがある。光学システムは、照明した走査線の像を検出器の表面に導き集束するレンズおよび／またはミラー・アセンブリを含

むことがある。光学システムは、また、反射光をきわめて小さい検出器上に縮小する縮小光学システムを含むことがある。

【０００６】

光学システムによって集束された画像光を検出するために使用される光電検出器は、接触式イメージセンサ、すなわち走査線の像を捕捉するために供に動作する光検出器のアレイでよい。典型的な個々の光検出器は、光が当たったときに電気容量を変化させる。像から光検出器に反射した光の強さが変化すると、光検出器を流れる電流が変化する。これにより、光検出器を使用して像の明るい部分と暗い部分を検出することができる。

【０００７】

本明細書で使用する「画像光（image light）」という用語は、光学システムによって検出器アレイの表面に集束される光のことを指す。スキャナの種類と文書の種類により、画像光は、走査している文書または対象物から反射される場合もあり、対象物または文書を透過する場合もある。画像光は、本質的に３つの段階を踏んでディジタル信号すなわち画像データに変換することができる。最初に、各光検出器は、受け取った光を電荷に変換する。次に、光検出器からの電荷が、アナログ増幅器によってアナログ電圧に変換される。最後に、アナログ電圧が、アナログ・ディジタル（Ａ／Ｄ）変換器によってディジタル化される。そして、必要に応じて、ディジタル画像データを処理しかつ／または記憶することができる。

【０００８】

また、典型的なポータブル・スキャナは、対象物に対するスキャナの位置を追跡するために位置検出システムすなわちナビゲーション・システムを含むことがある。このナビゲーション・システムにより、ポータブル・スキャナは、走査した像の細片または帯を１つの画像に結合することによって、スキャナよりも大きく幅の広い対象物または文書を画像化することができる。ポータブル・スキャナを対象物の端から端まで移動させて対象物のすべての領域を走査するとき、ナビゲーション・システムはスキャナの位置を追跡する。次に、位置検出システムが収集した位置情報を使用して、走査した様々な帯を「ステッチする」ことができる。

【０００９】

あるタイプのナビゲーション・システムは、対象物の表面の２次元部分を表す画像データを生成する光検出器を使用する。光検出器は、対象物上のいくつかの目標位置の像を捕捉する。対象物から反射した光を光検出器上に集束し導くために、各光検出器の近傍に光学レンズと固定絞りが配置される。プロセッサが、画像データを分析し、光センサに対する対象物の表面にある独特な特徴の位置を識別する。スキャナが、対象物に対して移動されるとき、それに伴い光センサに対するそのような独特な特徴の位置が移動する。プロセッサは、そのような位置の変化を測定して、対象物の表面に対する走査装置の動きの変位および方向を決定する。また、プロセッサは、この変位を微分して対象物の表面に対するスキャナの速度を求めることができる。対象物の２次元領域を画像化する位置センサすなわちナビゲータの例は、「Navigation Technique for Detecting Movement of Navigation Sensors Relative to an Object」と題するＡｌｌｅｎらの米国特許第５，６４４，１３９号、および「Freehand Image Scanning Device Which Compensates for Non-linear Movement」と題するＡｌｌｅｎらの米国特許第５，５７８，８１３号に開示されており、この両方の特許は、その開示しているすべての事柄に関して参照により本明細書に組み込まれる。

【００１０】

【発明が解決しようとする課題】

以上で説明したタイプのポータブル・スキャナに問題がないわけではない。たとえば、このナビゲーション・システムの有効性は、対象物の内容と材質によって大きく変化する。ナビゲーション・システムに影響を及ぼす要因には、対象物の色、質感、コーティングおよび内容がある。白色のプリンタ用紙は、一般に約８０％の反射率を有するが、黒色で光沢のあるマガジン紙は、約３％未満の反射率しかない。また、光沢のある対象物は、反射

率のわりに正反射成分が大きいので、対象物上への入射角が大きい表面すれすれの（grazing）照明を必要とする。したがって、対象物からナビゲータ光検出器に反射される光の量は、黒い対象物よりも白い対象物の方がはるかに多い。

【００１１】

ナビゲータの絞りの固定サイズは、一般に、走査する様々なタイプの対象物の要件のバランスを取って決定される。さらに他に考慮すべきことは、ナビゲータに必要な被写界深度である。絞りが小さいほど、被写界深度は深くなる。したがって、絞りの小さいポータブル・スキャナは、対象物上でスキャナを傾けることにより生じる焦点誤差の影響をあまり受けない。しかしながら、固定された絞りは、すべてのタイプの対象物に関して理想的な量の光をナビゲータの光検出器に提供するわけではない。したがって、白色プリンタ用紙で適切に動作するポータブル・スキャナ・ナビゲーション・システムは、黒い光沢のあるマガジン紙上でのスキャナの動きを十分に追跡できないことがある。

【００１２】

したがって、内容の異なる様々なタイプの対象物に使用されるときにこれまで以上に有効なポータブル・スキャナ・ナビゲーション・システムが必要である。さらに、様々なタイプの対象物に対する被写界深度を最適化することができるポータブル・スキャナ・ナビゲーション・システムが必要である。

【００１３】

【課題を解決するための手段】

以上述べた必要性を達成するために、発明者は、可変絞りを備えたナビゲーション・システムを有するポータブル・スキャナを考案した。絞りのサイズは、走査する対象物のタイプにより変更され、ある範囲のタイプの対象物に対するナビゲーション・システムの有効性が向上する。

【００１４】

本発明は、少なくとも１つの位置検出器を有する文書画像化用のポータブル・スキャナを含むことができる。少なくとも１つの位置検出器は、光検出器と、光検出器の近傍の絞りアセンブリを含む。絞りアセンブリは、第１の絞りサイズと第２の絞りサイズを有する。絞りアセンブリは、第１の絞りサイズと第２の絞りサイズの間で調節可能である。

【００１５】

本発明は、また、ポータブル・スキャナ内のナビゲータ光検出器に入射する光の強さを変化させる方法を含むことができる。この方法は、ポータブル・スキャナ内のナビゲータ光検出器の近傍に絞りアセンブリを提供することを含み、絞りアセンブリは、ナビゲータ光検出器に入射する光の強さ変化させるために調節することができる可変絞りサイズを有する。この方法は、また、ナビゲータ光検出器がポータブル・スキャナの位置を最も良く検出できるようにする最適な絞りサイズを決定することを含む。この方法は、また、可変絞りサイズが最適な絞りサイズに実質的に設定されるように絞りアセンブリを調節することを含む。

【００１６】

本発明は、また、少なくとも１つの位置検出器と、位置検出器内に配置された光検出器と、光検出器までの光路の断面積を変化させる手段とを含む文書画像化用のポータブル・スキャナを含むことができる。

【００１７】

本発明の実例となる現在の好ましい実施形態を図面に示す。

【００１８】

【発明の実施の形態】

図と説明は、一般に、少なくとも１つの位置検出器４４を有する文書画像化用のポータブル・スキャナ１０を開示する。少なくとも１つの位置検出器４４は、光検出器５０と、光検出器５０の近傍の絞りアセンブリ６０とを含む。絞りアセンブリ６０は、第１の絞りサイズ８４と第２の絞りサイズ８６とを有する。絞りアセンブリ６０は、第１の絞りサイズ８４と第２の絞りサイズ８６とに調節可能である。

【００１９】
また、図と説明は、ポータブル・スキャナ１０内のナビゲータ光検出器４４に入射する光６４の強さを変化させる方法を開示する。この方法は、ポータブル・スキャナ１０内のナビゲータ光検出器５０の近傍に絞りアセンブリ６０を提供し、絞りアセンブリ６０は、ナビゲータ光検出器５０に入射する光６４の強さを変化させるように調節することができる可変絞りサイズを有する。この方法は、また、ナビゲータ光検出器５０がポータブル・スキャナ１０の位置を最もうまく検出できるようにする最適な絞りサイズを決定する段階を含む。この方法は、また、可変絞りサイズが実質的に最適な絞りサイズに設定されるように絞りアセンブリ６０を調節する段階を含む。
【００２０】
図と説明は、また、少なくとも１つの位置検出器４４と、位置検出器４４内に配置された光検出器５０と、光検出器５０までの光路４６の断面積を変化させる手段とを含む文書画像化用のポータブル・スキャナ１０を開示する。
【００２１】
本発明による可変絞り１４を備えたナビゲーション・システム１２を有するポータブル・スキャナ１０（図１）は、上に文字２２が書かれた文書２０などの対象物１６を走査するために使用することができる。たとえば、ポータブル・スキャナ１０を文書２０上を蛇行または曲線の走査経路２４に沿って移動させることによって、文書２０の全体を走査することができる。後で詳しく説明するように、可変絞り１４を備えたナビゲーション・システム１２を有するポータブル・スキャナ１０は、白色プリンタ用紙や光沢のある黒いマガジン紙などの幅広い様々な対象物１６上を移動するように適合される。
【００２２】
次に、図１、図２および図３を同時に参照すると、可変絞り１４を備えたナビゲーション・システム１２を有するポータブル・スキャナ１０の１つの実施形態は、イメージ・ヘッド部分３０を結合している主ハウジング部分２６を含む。ポータブル・スキャナ１０の主ハウジング部分２６は、ポータブル・スキャナ１０の動作に必要な様々な電子部品やその他の装置（図示せず）を収容するようにサイズを決めることができる。たとえば、主ハウジング部分２６は、ポータブル・スキャナ１０の動作に必要かまたは望ましい様々な電子構成要素（図示せず）を収容する他に、ポータブル・スキャナ１０の機能と動作を制御する様々なボタンまたはスイッチ３４、３６および３８と共に表示装置３２も備える。主ハウジング部分２６は、また、ポータブル・スキャナ１０に電力を提供するバッテリ（図示せず）などの適切な電源を収容するようにサイズを決めることができる。
【００２３】
ポータブル・スキャナ１０のイメージ・ヘッド部分３０は、光学的撮像アセンブリと照明システム（図示せず）を収容するように構成される。イメージ・ヘッド部分３０の前面または接触面４０は、照明システムが対象物１６上の目標領域を照明できるようにする細長い走査窓４２を備えることがある。また、走査窓４２は、光学的撮像アセンブリが目標領域から反射された画像光を受け取ることを可能にする。ポータブル・スキャナ１０が、対象物１６上で移動されるとき、光学的撮像アセンブリは、走査窓４２を介して反射された画像光に基づいて画像信号を生成する。次に、画像信号に含まれる画像データを撮像システム（図示せず）が処理または操作して、対象物１６を表す画像データを生成することができる。
【００２４】
イメージ・ヘッド部分３０は、また、対象物１６上のポータブル・スキャナ１０の動きを追跡するために、対象物１６の表面構造を光学的に検出する１つまたは複数の位置検出器４４および４６すなわちナビゲータ（図３）を含む。ポータブル・スキャナ１０が、対象物１６上を移動するとき、ナビゲータ４４および４６は位置情報を生成する。ポータブル・スキャナ１０が対象物１６上の曲線走査経路２４に沿って移動されるときに生成される画像データは、曲線の走査帯または細片を表し、これは、ナビゲータ４４および４６から提供される位置情報を使用してステッチングしなければならない。

【００２５】
残念ながら、様々なタイプの対象物１６の反射率は大きく異なり、ナビゲータ４４および４６の動作を妨げることがある。白色プリンタ用紙は、約８０％の反射率を有するが、光沢のある黒いマガジン紙は、約３％未満の反射率しかなく、用紙上の固有のまたは印刷された特徴を検出するために表面すれすれの照明を必要とする。このため、１つの静的ナビゲータの設計が、様々なタイプの対象物１６上でうまく動作するのは困難である。ナビゲータ４４および４６は、信号対雑音比を高めるために、強い信号を発することができるように対象物１６から十分な反射光を受け取る必要がある。しかしながら、ナビゲータ４４および４６に入射する光が多すぎるとナビゲータが飽和する。信号対雑音比が小さすぎると、ポータブル・スキャナ１０は、対象物１６上の特徴を識別することができず、そのナビゲーション情報を失うことになる。一方、ナビゲータ４４および４６が受け取る光が多すぎると、光検出器（たとえば、５０）が飽和し、細部がほとんどない明るく色のさめた画像になる。白色プリンタ用紙と光沢がある暗いマガジン紙の両方で機能するように設計された固定式絞りナビゲータは、その両方である程度うまく動作するがどちらにも優れていないようにして妥協している。さらに、暗い対象物上で動作するために必要な広い絞りは、被写界深度が浅く、ポータブル・スキャナ１０が少しでも傾くとナビゲータ４４および４６の焦点が合わなくなる。
【００２６】
対象物１６から反射されナビゲータ４４および４６に入射した光の強さは、ナビゲータの発光ダイオード（ＬＥＤ）（たとえば、５４）からの照明の量を調整することにより変化させることができるが、この解決策は、照明のサイズ、出力および必要角度の制約によって大きく制限される。
【００２７】
また、ナビゲータ４４および４６に入射する光の強さは、積分時間を調整することによって変化させることができる。ポータブル・スキャナ１０が対象物１６上を移動するとき、ナビゲータ４４および４６は、一連の個別の像を捕捉する。積分時間は、各像に関してナビゲータ４４および４６内の光検出器から情報を収集する時間の長さである。しかしながら、より明るい画像を作成するために積分時間を長くするほど、ポータブル・スキャナ１０を対象物１６上でゆっくりと移動させなければならない。長い積分時間を使用し、ポータブル・スキャナ１０の動きが早すぎる場合は、ナビゲーション画像がぼやけ、ポータブル・スキャナ１０がナビゲーション情報を得ることができない。
【００２８】
可変絞り１４を備えたナビゲーション・システム１２を有するポータブル・スキャナ１０は、幅広い様々な反射率値を有する対象物１６に使用することができる。可変絞り１４を備えたナビゲーション・システム１２を有するポータブル・スキャナ１０が対象物１６上を移動するとき、絞りのサイズは、低反射率領域では大きくされ、高反射率領域では小さくされる。したがって、ナビゲータ４４および４６に最適な信号レベルが維持され、被写界深度は、対象物１６上の様々な反射率値を有する各領域上で可能な限り深くされる。
【００２９】
可変絞り１４を備えたナビゲーション・システム１２を有するポータブル・スキャナ１０は、上に文字２２が書かれた文書２０などの対象物１６を走査するために以下のように操作することができる。第１のステップとして、ユーザ（図示せず）は、特定のスキャナ装置の特定の操作シーケンスに従って適切なボタンまたはスイッチ（たとえば、３４、３６、３８）を押すことにより、走査作業を実行するようにポータブル・スキャナ１０をセットアップまたは初期化する。
【００３０】
ユーザは、ポータブル・スキャナ１０の接触面４０または前面を文書２０に向けて保持し、走査作業を開始する。次に、ユーザは、光学的撮像アセンブリならびにナビゲータ４４および４６が走査帯と位置情報を捕捉するように、ポータブル・スキャナ１０を文書２０を横切って移動させる。ポータブル・スキャナ１０または外部コンピュータにおいて、ス

テッチング・ソフトウェアが、光学的撮像アセンブリによって捕捉された走査帯とナビゲータ４４および４６によって捕捉された位置情報から、文書２０の一体化画像を再び組み立てることができる。ステッチング・アルゴリズムの例は、前述の「Freehand Image Scanning Device which Compensates for Non-Linear Movement」と題するＡｌｌｅｎらの米国特許第５，５７８，８１３号に開示されている。しかしながら、ステッチング・アルゴリズムの詳細は、本発明を理解し実施するために必ずしも必要でないため、可変絞り１４を備えたナビゲーション・システム１２を有するポータブル・スキャナ１０で利用することができる特定のステッチング・アルゴリズムについては、これ以上詳しく説明しない。

【００３１】

可変絞り１４を備えたナビゲーション・システム１２を有するポータブル・スキャナ１０ならびにその重要な特徴と利点の一部について簡単に説明したが、次に、ポータブル・スキャナ１０の様々な実施形態を詳細に説明する。しかしながら、詳細な説明を行う前に、本明細書に示し説明する可変絞り１４を備えたナビゲーション・システム１２を有するポータブル・スキャナ１０の構成が、例示的なものであることを注意されたい。また、本明細書では、ポータブル・スキャナ１０は、文字２２が書かれた文書２０などの対象物１６を走査するために使用するように示し説明するが、これは、特定のタイプの対象物１６に使用されるように制限されるものではないことに注意されたい。実際に、ポータブル・スキャナ１０は、ほとんど任意のタイプの画像化可能な対象物を走査するために使用することができる。

【００３２】

次に、主に、図４～図７を参照すると、可変絞り１４を備えたナビゲーション・システム１２を有するポータブル・スキャナ１０の好ましい実施形態は、ポリカーボネート材料からなるハウジング２６を含む。ハウジング２６は、ディジタル画像を処理し、記憶し、操作し、伝送する電子システムを含む。表示装置３２は、ハウジング２６内に配置され、走査した画像を表示して、ユーザがポータブル・スキャナ１０を使いやすくする。表示パネル３２は、ハウジング２６にはめられ、制御ボタン３４、３６、３８などの他の必要な要素に十分な空間を残すようにサイズが決められる。表示パネル３２は、走査画像とユーザ・インタフェース（メニュー、命令など）を表示するのに十分な解像度を有する低コストの白黒液晶ディスプレイ（ＬＣＤ）であることが好ましい。

【００３３】

代替として、表示パネル３２は、薄膜トランジスタ（ＴＦＴ）ディスプレイやガス・プラズマ・ディスプレイなどの別のタイプのディスプレイを含んでもよいし、また、必要に応じて、カラーでも白黒でも良い。

【００３４】

イメージ・ヘッド部分３０は、ハウジング２６内に配置され、ポータブル・スキャナ１０の接触面４０にある走査窓４２を介して導かれる光学的撮像アセンブリ（図示せず）と照明システム（図示せず）を含む撮像システムを含む。

【００３５】

照明システムは、走査窓４２を介して対象物１６上の目標領域を照明する複数の光線を生成する。照明システムは、複数の光線を提供するのに適した様々な光源のうちのいずれを含んでもよい。たとえば、好ましい１つの実施形態において、照明システムは、イメージ・ヘッド部分３０に離間した関係で配置された複数の発光ダイオードを含む。各発光ダイオード７４は、カリフォルニア州パロアルトのヒューレット・パッカード社から入手可能な部品番号ＨＳＭＡ－Ｓ６９０のＬＥＤを含むことができる。

【００３６】

光学的撮像アセンブリは、対象物１６から反射した光に応答する。光学的撮像アセンブリは、対象物１６を表す画像信号を生成する。光学的撮像アセンブリは、走査する対象物１６から反射される画像光に関する画像データを生成するのに適した現在既知のあるいは将来開発される可能性のある様々な撮像システムのうちのいずれも含むことができる。したがって、本発明は、任意の特定タイプの撮像システムまたは画像システムの構成に限定さ

れると考えられるべきでない。しかしながら、たとえば、本発明の好ましい１つの実施形態に利用される光学的撮像アセンブリは、光検出器とその光検出器上に画像光を導くためのレンズとを含む。光検出器は、テキサス州プレーノのTexas Advanced Optoelectronic Solutions, Inc.,から入手可能なタイプＴＳ１３０１などの解像度３００ｄｐｉ（ドット／インチ）のＣＣＤアレイを含むことができる。代替として、同じかまたは他の解像度を有する他のタイプの検出器を利用することができる。

【００３７】

光検出器の表面に画像光を導いて集束させるために使用されるレンズは、日本板硝子株式会社の登録商標のＳＥＬＦＯＣという名前で販売されているタイプのような光学システムを含むことができる。代替として、レンズおよび／またはリフレクタを含む投影撮像システムなどの他のタイプの撮像システムを使用することもできる。

【００３８】

イメージ・ヘッド部分３０は、１つまたは複数の位置検出器すなわちナビゲータを含むナビゲーション・システム１２を含む。好ましい実施形態において、ナビゲーション・システム１２は、走査窓４２と平行でかつ走査窓４２によって形成される線の端の内側に配置された２つのナビゲータ４４および４６を含む。

【００３９】

次に、図４～図７を参照すると、ナビゲータ４４は、光検出器５０、レンズ５２、ＬＥＤ５４、および絞りアセンブリ６０を含む。ＬＥＤ５４は、対象物１６のナビゲータ４４の下の部分を照明する光線（たとえば５６）を生成する。画像光６４は、対象物１６から反射され、レンズ５２によって光検出器５０上に集束され導かれる。

【００４０】

ＬＥＤ５４は、照明光５６が対象物１６に約５度～約３０度（好ましくは２０度）の角度６６の低い角度で入射するようにイメージ・ヘッド部分３０に取り付けられる。この低い角度の照明により、対象物１６からの正反射を減少させて、表面の凹凸による拡散反射を顕著にする。

【００４１】

レンズ５２は、画像光６４を光検出器５０上に集束し縮小するための円形の透明なすりガラスまたは成形プラスチック要素を含むことが好ましい。レンズ５２は、約１．４の倍率を有することが好ましく、それにより対象物１６上の約２mm^2の領域が検出器５０の２．８８mm^2に集束される。レンズ５２は、支持部材７４によって光検出器５０の下に支持される。支持部材７４は、画像光６４を遮るのを防ぎかつ重量とコストを少なくするために、レンズ５２の上下にレンズ５２から後方に角度が付けられる。ほぼU字形のフランジ７６が、レンズ５２の縁８０を囲んで支持する。支持部材７４は、黒色のガラス繊維が３０％充填されたポリカーボネート材料で成形される。支持部材７４は、必要に応じて特定のポータブル・スキャナ１０とイメージ・ヘッド部分３０に適合するように形成することができる。代替として、レンズ５２を、光検出器５０の下に任意の適切な方法で支持してもよい。

【００４２】

光検出器５０は、単一の半導体ダイ上に作製された独立した光センサの２次元アレイであることが好ましい。光検出器５０は、１組のワイヤボンド（たとえば、７２）によってプリント回路基板（ＰＣＢ）７０に電気的に接続される。代替として、光検出器５０は、表面実装はんだ接続やその他の適切な方法でＰＣＢ７０に取り付けることができる。光検出器５０は、走査している対象物１６の小さい２次元領域６２から画像データを生成する。ポータブル・スキャナ１０内のコンピュータ・プロセッサは、その画像データを受け取り、対象物１６上の独特な特徴を識別する。対象物１６が文字２２を印刷した紙の文書２０である例では、独特な特徴は、紙繊維や印刷文字の縁などの紙の表面の固有の不規則性である。ナビゲータ４４および４６に対するそのような独特な特徴の位置は、メモリ装置に記憶される。ポータブル・スキャナ１０が対象物１６に対して移動されるとき、そのような独特な特徴の位置は、ナビゲータ４４および４６に対して移動する。プロセッサは、そ

のような独特な特徴の新しい位置を、メモリ装置に記憶されている位置と比較する。そのような比較に基づいて、プロセッサは、ナビゲータ４４および４６が取り付けられたポータブル・スキャナ１０の対象物１６に対する位置、移動方向および速度を決定することができる。これにより、プロセッサは、走査帯の互いの位置を容易に決定することができるので、光学的撮像アセンブリによって画像化された走査帯をステッチングすることができる。

【００４３】

絞りアセンブリ６０は、光検出器５０とレンズ５２の間に位置決めされ、支持部材７４上のガイド・レール（図示せず）によってスライド式に支持される。絞りアセンブリ６０は、複数の固定絞り（たとえば８４および８６）を有するプレート８２を含む。好ましい実施形態において、プレート８２は、大きい絞り８４と小さい絞り８６の２つの円形絞りを含む。プレート８２は、低コストの精密薄板金プレス品であることが好ましい。プレート８２は、代替として、プラスチックの射出成形部品でもよい。

【００４４】

暗い対象物１６に使用される大きい絞り８４は、約１．５ｍｍの直径１１０を有することが好ましく、明るい対象物１６に使用される小さい絞り８６は、約１．０ｍｍの直径１１２を有することが好ましく、その結果大きい絞り８４は小さい絞り８６の約２倍の画像光６４を通す。代替として、絞り８４および８６の直径１１０および１１２は、所望の量のナビゲータ画像光６４を通すようにサイズを決めることができる。

【００４５】

絞り８４および８６は、また、支持部材７４の近くのレンズ５２の縁を通る画像光６４を遮ることができるような小さいサイズに決められる。たとえば、最も大きい絞り８４は、支持部材７４から１／２ｍｍ以内を通る光以外のすべての画像光６４を通すようにサイズが決められる。

【００４６】

プレート８２は、絞り８４または８６からだけ画像光６４を通し、レンズ５２からの望ましくない画像光６４を遮るのに十分な幅１１４を有する。また、プレート８２は、同時に１つの絞り８４または８６から画像光６４だけを通し、レンズ５２からの望ましくない画像光６４を遮るのに十分な長さ１１６を有する。好ましい実施形態において、プレート８２は、約５．０ｍｍの幅１１４と約１０．０ｍｍの長さ１１６を有する。

【００４７】

プレート８２の側面９２に、アクチュエータ９０がロッド９４によって接続される。アクチュエータは、ニュージャージー州リングウッドのRMB Miniature Bearings社から入手可能なＳｍｏｏｖｙ(R)リニアモータ、部品番号ＡＰＨ５９００１などの線形アクチュエータを含むことが好ましい。アクチュエータ９０は、導線９６によってＰＣＢ７０に電気的に接続されてもよく、またはＰＣＢ７０に表面実装はんだ付けされてもよい。ポータブル・スキャナ１０内の制御電子回路は、線９６に電気信号を送ることによってアクチュエータ９０を制御する。アクチュエータ９０は、ＰＣＢ７０によって支持されてもよく、あるいは支持部材７４によって支持されてもよい。アクチュエータ９０は、ロッド９４を伸縮させることによってプレート８２を光検出器５０の下で方向１００と１０２に前後に摺動させる。

【００４８】

支持部材７４に接続された止めブロック１０４および１０６は、プレート８２を位置合わせし、光検出器５０の下に大きい絞り８４か小さい絞り８６のどちらかを位置決めしやすいようにする。

【００４９】

次に、主に図６と図７を参照すると、プレート８２は、約１ｍｍの厚さ１２０を有する。また、絞り８４および８６の内壁には、絞り８４および８６が本質的に画像光６４にとってできるだけ薄く見えるように面取り部１２２が設けられる。絞り８４および８６が厚すぎると、画像光６４は、絞り壁の２次反射によって劣化する。さらに、絞り壁が厚いと、

画像光６４の角度により有効絞りサイズが変化する。

【００５０】

図６に示した好ましい実施形態では、絞り壁の上縁が面取りされており、そのため、内側絞り壁がプレート８２の底面にあり、約０．２５ｍｍの厚さ１２４を有する。面取り部は、約３０度～約６０度の角度１３０で切削されることが好ましい。

【００５１】

代替として、図７に示したように、絞り壁の上縁と下縁を両方とも面取りして絞り壁１２６がプレート８２のほぼ中間点になるようにしてもよい。この代替の実施形態は、より薄い有効な絞りを提供するが、１つではなく２つ面取り部を切削しなければならないため製造が複雑になる。さらに、図６に示した第１の実施形態の製造方法であるようなドリリングよりも図７に示したような面取り部の切削の方が、絞りの直径を精密に制御するのが困難である。

【００５２】

絞りアセンブリ６０は、光検出器５０上あるいは光検出器５０の近くまたはその上に取り付けることができる別の光レベル検出器（図示せず）上に入射する光のレベルなどの１つまたは複数の制御変数にしたがってポータブル・スキャナ１０内のファームウェアによって制御される。この実施形態においては、絞りアセンブリ６０は、光のレベルが高くなったときに小さい絞りサイズに調節され、光のレベルが下がったときに大きい絞りサイズに調節される。

【００５３】

しかしながら、好ましい制御変数は、次に詳しく考察するようなナビゲーション画像の処理中に生成される相関係数に関係する計量である「ボウル深さ(bowl depth)」である。

【００５４】

次に図８を参照すると、ポータブル・スキャナ１０の動きは、サンプル・フレームまたは画像を、サンプル・フレームよりも前に取得され次にシフトされた基準フレームと関連付けることによって決定される。基準フレーム１４０は、最初に記憶される。この例において、基準フレーム１４０は、対象物１６のＴ字形の特徴１４２を含む。

【００５５】

基準フレーム１４０が記憶され、ポータブル・スキャナ１０が後に少し移動した後で、対象物１６の同じＴ字形の特徴１４２を示すサンプル・フレーム１４４が記憶される。ポータブル・スキャナ１０が対象物１６の左下にシフトするため、基準フレーム１４０の中心に示されたＴ字形の特徴１４２は、サンプル・フレーム１４４の右上にシフトする。基準フレーム１４０を記憶してからサンプル・フレーム１４４を記憶するまでの時間は、ポータブル・スキャナ１０が画素幅の半分以上移動しないように十分に短いことが好ましい。しかしながら、図８の動きは、分かりやすくするために誇張されている。

【００５６】

次に、サンプル・フレーム１４４は、基準フレーム１４０のシフトしたバージョン（たとえば、１５０と１５２）と結合され、サンプル・フレーム１４４とシフトした基準フレーム（たとえば、１５０と１５２）との相関関係の程度が決定される。基準フレーム１４０を既知の方向と距離にシフトさせ、次にシフトした基準フレーム（たとえば、１５０と１５２）のどれがサンプル・フレーム１４４と最も近い相関関係を持つかを決定することによって、ポータブル・スキャナ１０の実際の動きを決定することができる。たとえば、基準フレーム１４０が左に１画素だけシフトされ、サンプル・フレーム１４４が、左にシフトされた基準フレーム１４０と正確に相関する場合は、基準フレーム１４０とサンプル・フレーム１４４が記憶された時間の間にポータブル・スキャナ１０が右に１画素だけ移動しているということになる。

【００５７】

図８のシフト図１４６に示したように、８つのシフトされた基準フレーム（たとえば、１５０と１５２）と１つのシフトされていない基準フレームが作成される。基準フレーム１４０は、８つの隣り合った画素にシフトされる。位置「１」１５０において、基準フレー

ム１４０は、左上隣りの画素にシフトされる。位置「２」１５２において、基準フレーム１４０は、上隣りの画素にシフトされる。位置「０」は、シフトされてない基準フレーム１４０である。これにより、９つの位置（０～８）の基準フレームが作成される。次に、サンプル・フレーム１４４が、作成された９つの基準フレームと結合されて、結合フレーム１５４の３ｘ３のアレイが形成される。位置「３」における結合フレームは、最少数の影付きの画素（５個）を有し、したがって相関性が最も高く、位置「７」における結合フレームは、最大数の影をつけた画素（１０個）を有し、したがって相関性が最も低い。

【００５８】

差を平方し総和を求める以下の式にしたがって、アレイ１５４内の９つの結合フレームについて１組の相関係数を計算する。

【００５９】

【数１】

$$C_k = \sum_i \sum_j \left(S_{ij} - R_{(ij)+k} \right)^2$$

【００６０】

ここで、S_{ij}は、サンプル・フレーム１４４の位置ｉｊにおいて光検出器５０によって測定された値、R_{ij}は、方向ｋにシフトされた基準フレーム１４０の位置ｉｊ＋ｋにおいて光検出器５０によって測定された値である。この式により、相関性の最も高い結合フレーム、このケースでは位置「３」は、最も低い係数を有し、それよりも相関性の低い結合フレームは、それよりも高い相関係数を有する。

【００６１】

実施において、ポータブル・スキャナ１０が１全画素幅だけ移動する前にサンプル・フレーム１４４が記憶されており、またポータブル・スキャナ１０が、シフトされた基準フレーム（たとえば、１５０と１５２）の１つがシフトされた方向とまったく同じ方向に移動される可能性は極めて低いため、サンプル・フレーム１４４は、シフトされた基準フレーム（たとえば、１５０と１５２）のどれとも完全には相関しない。しかしながら、ポータブル・スキャナ１０の実際の動きは、相関係数間の補間によって計算することができる。

【００６２】

図８の例に続き、図９に、９つの相関係数の棒グラフを示す。最も高い相関係数１５６および１６０は、図８の位置「８」と「７」に対応し、最も低い相関係数１６２は、図８の位置「３」に対応する。９つの相関係数に関して、図１０に示したように、滑らかな最良適合面１６４が計算される。次に、ボウル深さ（凹部の深さ）１６６（図１１）が決定される。ボウル深さ１６６は、最高点から最低点まで最良適合面１６４の断面をとることにより求めることができる。

【００６３】

この例では、基準フレーム１４０の記憶とサンプル・フレーム１４４の記憶の間にポータブル・スキャナ１０を1全画素分移動させることができたので、図１１に示した断面はボウル形でないことに注意されたい。しかしながら、実施において、サンプル・フレーム１４４は、ポータブル・スキャナ１０が半画素幅分以上移動する前に記憶され、したがって位置「０」で相関係数が最も小さくなる。滑らかな最良適合面１６４には、ボウル形をなす面１６４の中心近くに低い点があるが、ポータブル・スキャナ１０がまったく移動しなかった場合は、低い点は、面１６４の中心だけになる。

【００６４】

最も小さい相関係数１６２と残りの相関係数（たとえば、１５６と１６０）の平均値との間の高さとしてボウル深さ１６６を決定することが有利な場合がある。

【００６５】

ボウル深さ１６６の計算について説明したが、次に、図４と図５に示した可変絞り１４を

備えたナビゲーション・システム１２を有するポータブル・スキャナ１０の動作についてさらに詳しく説明する。前に考察したように、ポータブル・スキャナ１０は、対象物１６に対して配置され、走査動作が初期化される。走査動作の初期化中に、絞りアセンブリ６０は、白色プリンタ用紙のデフォルト位置に配置される。ポータブル・スキャナ１０内のファームウェアは、線９６を介してアクチュエータ９０に電気信号を送り、それによりアクチュエータ９０は、プレート８２に取り付けられたロッド９４を延ばす。それにより、プレート８２は、左側の止めブロック１０４に達するまで方向１００に滑り、小さい絞り８６が光検出器５０の下に位置決めされる。

【００６６】

ポータブル・スキャナ１０が対象物１６を横切って移動され、ナビゲータ４４がその動きを追跡するとき、ファームウェアは、画像光６４の強さかまたはボウル深さ１６６のどちらかの所望の制御変数を監視する。制御変数が、対象物１６が大きい絞りを必要とするほど暗いことを示す所定の値に達すると、絞りアセンブリ６０が調節される。ファームウェアは、線９６を介してアクチュエータ９０に信号を送り、それによりアクチュエータ９０は、プレート８２に取り付けられたロッド９４を引っ込める。それにより、プレート８２は、右側の止めブロック１０６に達するまで方向１０２にスライドし、大きい絞り８４を光検出器５０の下に位置決めする。

【００６７】

アクチュエータ９０は、ナビゲーション・プロセスが中断されないように十分に素早くプレート８２を移動させなければならない。絞りアセンブリ６０は、ナビゲーション・プロセスを中断させないように、サンプル・フレーム１４４と基準フレーム１４０を規則的かつ定期的に捕捉し記憶する間に調節されることが好ましい。代替として、サンプル・フレーム１４４と基準フレーム１４０の規則的でかつ定期的な捕捉と記憶を中断させないほど十分に素早く絞りアセンブリ６０が移動できない場合は、絞りの調節の前後のナビゲーション情報を補間することによって十分な結果を得ることができる。

【００６８】

したがって、絞りアセンブリ６０は、ポータブル・スキャナ１０が対象物１６を横切って移動するときに、必要に応じて大きい絞り８４と小さい絞り８６の間で前後に移動して調節される。代替として、絞りアセンブリ６０を走査動作の最初に一方の絞り８４または８６に調節し、全体の走査動作中その位置のままにすることもできる。

【００６９】

別の実施形態（図示せず）において、アクチュエータ９０を取り外し、ロッド９４をポータブル・スキャナ１０の外側のレバーまで延ばすことによって、絞りアセンブリ６０を手動で制御することができる。この場合、必要に応じてまたはポータブル・スキャナ１０の指示に応じて、走査作業前に、絞りアセンブリ６０を、明るい対象物か暗い対象物のために手動で設定することができる。

【００７０】

次に、図１２、図１３および図１４を同時に参照すると、可変絞りを備えたナビゲータ２４４のもう１つの実施形態は、光検出器２５０、レンズ２５２、ＬＥＤ２５４、および絞りアセンブリ２６０を含む。ＬＥＤ２５４、レンズ２５２、および光検出器２５０は、図４に関して前に説明したのと同じように動作する。レンズ２５２は、支持部材２７４によって支持され、光検出器２５０は、前述のようにＰＣＢ２７０に取り付けられる。

【００７１】

絞りアセンブリ２６０は、光検出器２５０とレンズ２５２の間に位置し、支持部材２７４上のガイド・レール（図示せず）によってスライド式に支持される。絞りアセンブリ２６０は、重なって移動可能な１対のプレート２８２および２８３を含む。（絞りアセンブリ２６０は、必要に応じて、任意の複数のプレートで構成することができる。） 対になったプレート２８２および２８３は、支持部材２７４に保持され、プレート２８２および２８３がまわりを回転するピボット・ピン２９１によって互いに保持される。プレート２８２および２８３は、クリップ２９３によってピボット・ピン２９１に保持される。プレー

ト２８２および２８３はそれぞれ、開口部２８５および２８７を有し、この開口部２８５および２８７は組み合わさって、プレート２８２および２８３をピボット・ピン２９１のまわりに旋回させることによってサイズを変更することができる絞り壁を形成する。開口部２８５および２８７は、プレート２８２および２８３の近い側の縁にそれぞれ配置され、ほぼＵ字形であり、それにより、閉じた位置で絞りが円形（図１３を参照）になり、それより開いた位置で絞りがほぼ長円形（図１４を参照）になる。Ｕ字形の開口部２８５および２８７の底辺は、ほぼ半円を形成する。Ｕ字形の開口部２８５および２８７の直線部（arm）は、９０度よりもわずかに大きい角度３１１および３１３をなすことが好ましく、それにより開いた位置にあるときの絞りの縁がなめらかになる。プレート２８２および２８３をはさみの動き（scissor-type movement）のように互いに近づけ離すように動かすことによって、絞りのサイズを滑らかに変化させることができる。

【００７２】

プレート２８２および２８３からそれぞれ延びる２つの柱２９７と３０１の間に収縮ばね２９５が取り付けられる。収縮ばね２９５は、プレート２８２および２８３に力をかけ、プレートを、閉じた位置に引っ張る。ピボット・ピン２９１と反対にありプレート２８２および２８３の互いに最も近い位置にある角部３０７および３０９は、約１３５度の角度３０３で傾斜し、それにより傾斜した端部がＶ字形のノッチを形成する。三角形のプランジャ３０５が、アクチュエータ・ロッド２９４の端部に取り付けられ、Ｖ字形のノッチと噛み合う。ロッド２９４が、プレート２８２および２８３の方に押されるとき、プランジャ３０５は、傾斜角部３０７および３０９に当たり、プレート２８２および２８３を引き離して絞りを広げる（図１４を参照）。ロッド２９３が縮められるとき、プランジャ３０５は、傾斜角部３０７および３０９から離れ、プレート２８２および２８３は、ばね２９５によって閉じられる（図１３を参照）。

【００７３】

プレート２８２および２８３を自動的に開閉するために、アクチュエータ２９０が、アクチュエータ・ロッド２９４とプランジャ３０５に接続される。アクチュエータ２９０は、導線２９６によってＰＣＢ２７０に電気的に接続されてもよく、またはＰＣＢ２７０に表面実装ではんだ付けされてもよい。アクチュエータ２９０は、図４に関して前に説明したように制御される。

【００７４】

図１５に、本明細書で説明した絞りアセンブリ６０および２６０の要素の好ましい垂直方向の間隔を示す。対象物１６は、レンズ５２の下面よりも約３．５ｍｍ下の距離３１５に配置される。レンズ５２は、約２．２ｍｍの厚さ３１７を有する。絞りアセンブリ６０の下面は、レンズ５２の上面よりも約０．５ｍｍの距離３１９に配置される。絞りアセンブリ６０は、約１ｍｍの厚さ１２０を有する。最後に、検出器５０は、絞りアセンブリ６０の上面よりも約３．６ｍｍ上の距離３２１に配置される。この好ましい垂直方向の間隔を有する実施形態において、レンズ５２は、約１．４の倍率を有し、検出器５０は、約２．８８mm^2の面積を有する。

【００７５】

次に、図１６と図１７を参照すると、ナビゲータ２４４内のプレート３８２および３８３を、円盤形圧電アクチュエータ３９０によって作動させ開くことができる。プレート３８２および３８３は長方形に形成され、収縮ばね３９５が、プレート３８２および３８３から延びる柱３９７および４０１に取り付けられて、プレート３８２および３８３を閉じた位置に片寄らせる。長方形のノッチ４２１と４２３は、それぞれピボット柱３９１の近くのプレート３８２および３８３の側面に切削され、重なっているプレート３８２および３８３に長方形の穴を形成する。円盤形アクチュエータ３９０は長方形の穴の側面に取り付けられ、それにより下面が、一方のプレート３８３のノッチ４２３に対して位置し、アクチュエータ３９０の上部の圧電膨張ディスクが、他方のプレート３８２のノッチ４２１を押す。したがって、円盤形アクチュエータ３９０の上部が膨張するとき、アクチュエータ３９０は、ノッチ４２１および４２３の方に大きくなり、プレート３８２および３８３を

押し広げる。

【００７６】

この実施形態において、長方形のノッチ４２５および４２７は、ピボット柱３９１から最も遠い端部でプレート３８２および３８３の側面に切り欠かれ、ほぼ長方形の絞りを形成する。

【００７７】

次に、図１８と図１９を参照すると、ナビゲータ２４４内のプレート４８２および４８３を、バイモルフ圧電アクチュエータ４９０またはバイメタルストリップアクチュエータによって作動させることができる。アクチュエータ４９０は、図１８と図１９において端面で示され、電気信号がアクチュエータ４９０に印加されるときに、ピボット柱４９１に対して離れたり近づいたりする。プレート４８２および４８３は、ピボット柱４９１の近くで互いに最も近い側にスロット５２１および５２３が切削されている。スロット５２１および５２３は、ピボット柱４９１の方に後方に傾斜され、それにより重ねられたときに、アクチュエータ４９０が挿入されるほぼ菱形の穴が形成される。したがって、アクチュエータ４９０がピボット柱４９１に向かって方向４００に動かされるとき（図１８を参照）、アクチュエータ４９０は傾斜したスロット５２１および５２３の壁面を押し、プレート４８２および４８３は小さい絞りを形成する。アクチュエータ４９０がピボット柱４９１から方向４０２に離されるとき（図１９を参照）、アクチュエータ４９０は傾斜したスロット５２１および５２３の壁面を押し、プレート４８２および４８３は大きい絞りを形成する。

【００７８】

この実施形態において、プレート４８２および４８３の側面にＴ字形のノッチ５２５および５２７が切削される。プレート４８２および４８３の閉じた位置では（図１８を参照）、Ｔ字形ノッチ５２５および５２７の胴部（body）だけが重なり、正方形または長方形の絞りとなる。プレート４８２および４８３の開いた位置では（図１９を参照）、Ｔ字形ノッチ５２５および５２７のさらに多くの部分が重なり、大きい十字形またはプラス記号の形の絞りとなる。必要に応じて、最も広い絞りが最も小さい絞りの２倍の面積を持つように、ノッチ５２５および５２７の寸法を決めることができる。

【００７９】

次に、図２０を参照すると、ナビゲータ２４４の別の実施形態は、バイモルフ圧電アクチュエータ５９０および５９２またはバイメタルストリップアクチュエータに取り付けられた１対の長方形のプレート５８２および５８３を含む。アクチュエータ５９０および５９２が逆方向５０１および５０３に移動するとき、プレート５８２および５８３が部分的に重なり、互いに近づいたり離れたりすることができる。

【００８０】

プレート５８２と５８３はそれぞれ、開口部５８５および５８７を備え、開口部５８５および５８７は組合わさって、プレート５８２および５８３を５０１または５０３の方向に互いに近づけたり遠ざけたりすることによってサイズを変更することができる絞りの壁を形成する。開口部５８５および５８７は、ほぼU字形であり、それにより閉じた位置で絞りが円形になり、開いた位置で絞りはほぼ長円形になる。

【００８１】

次に、図２１を参照すると、ナビゲータ２４４の別の実施形態は、バイモルフ圧電アクチュエータ６９０、６９１、６９２および６９３またはバイメタル板アクチュエータに取り付けられた４つの長方形のプレート６８２、６８３、６８４および６８５を含むことができる。プレート６８２、６８３、６８４および６８５は、部分的に重なり、アクチュエータ６９０、６９１、６９２および６９３が、反対の方向６０１、６０２、６０３および６０４に動くときに互いに近づいたり離れたりすることができる。プレート６８２、６８３、６８４および６８５は、ノッチがなく、プレート６８２、６８３、６８４および６８５が反対の方向に等しい距離だけ移動された場合にサイズを変わる正方形の絞りを形成する。プレート６８２、６８３、６８４および６８５は、必要に応じて異なる距離を移動して

長方形の絞りを作成することができる。
【００８２】
次に図２２～図２６を参照すると、可変絞りを有するナビゲータ２４４の別の実施形態は、光検出器７５０、レンズ７５２、ＬＥＤ７５４および絞りアセンブリ７６０を含む。ＬＥＤ７５４、レンズ７５２および光検出器７５０は、図４に関して前に説明したものと同じように動作する。レンズ７５２は、支持部材７７４によって支持され、光検出器７５０は、前述のようにＰＣＢ７７０に取り付けられる。
【００８３】
絞りアセンブリ７６０は、光検出器７５０とレンズ７５２の間に位置し、支持部材７７４によって支持される。絞りアセンブリ７６０は、エレクトロクロミック（electro-chromic）被膜８００がその上に形成された実質的に透明な基板７８２を含む。エレクトロクロミック被膜８００は、ＰＣＢ７７０から線７９６を介して基板７８２に送られる電気信号によって、実質的な透明と実質的な不透明とに変化する。
【００８４】
２つの絞りサイズを備えた可変絞りを形成するために、図２３に示したように、円形透明部分（たとえば、８００と８０４）を除いて、基板７８２の外縁に不透明な被膜８０２が付着される。環状のエレクトロクロミック被膜８００は、その中心に被覆されていない透明部分８０４を残して、不透明な被膜８０２の内側に配置される。導体（たとえば、８０６）を介して環状のエレクトロクロミック被膜８００に電圧が印加されるとき、エレクトロクロミック被膜８００は透明になり、領域８００および８０４が結合した大きい絞りが形成される。エレクトロクロミック被膜８００に電圧が印加されないときは、不透明になり、被膜のない小さい中心部分８０４からなる小さい絞りが形成される。
【００８５】
図２４に示したように、エレクトロクロミック被膜８００によって形成される絞りは、３つ以上の絞りサイズを有する環状でもよい。エレクトロクロミック線８１０のアレイが環状に配置され、円形の絞りの中心は、光検出器７５０の中心に合わせられる。最も小さい円形絞りを選択するときは、アレイ８１０内のすべてのエレクトロクロミック線への電力を断って不透明にする。これにより、画像光７６４は、エレクトロクロミック被膜８００が付着されていない円形の絞りの中心８１２だけを通ることができる。順に大きい円形絞りを選択するときは、アレイ８１０のエレクトロクロミック線に、アレイ８１０の内側から始まり外側に向かって、順次電圧が印加される。
【００８６】
また、エレクトロクロミック被膜８００を、必要に応じて正方形パターン８１４（図２５）またはバスケットウィーブ・パターン８１６（図２６）で基板７８２に付着させ、正方形または長方形の様々な絞りを形成することができる。
【００８７】
エレクトロクロミック被膜８００は、集積回路製造方法のような任意の適切な方法で基板７８２に付着される。
【００８８】
本明細書において本発明の実例となる現在好ましい実施形態について詳細に説明したが、この発明の概念を他の状況で様々なかたちで実施し実現することができ、併記の特許請求の範囲は、従来技術によって制限されるものを除き、そのような変形を含むように意図して構成されていることを理解されたい。開示した発明の概念から逸脱することなく、様々な絞り形状ならびに様々なアクチュエータを本明細書で示した例以外の異なる組合せで使用することができることに注意されたい。
【００８９】
本発明は例として以下の実施態様を含む。
【００９０】
（１）文書を画像化するためのポータブル・スキャナ（１０）であって、前記ポータブル・スキャナに少なくとも１つの位置検出器（４４）を含み、前記少なくとも１つの位置検

出器が、光検出器（５０）と、前記光検出器の近傍の絞りアセンブリ（６０）とを含み、前記絞りアセンブリが、第１の絞りサイズ（８４）および第２の絞りサイズ（８６）を有し、前記絞りアセンブリが、前記第１の絞りサイズおよび前記第２の絞りサイズの間で調節可能なポータブル・スキャナ（１０）。

【００９１】

（２）前記絞りアセンブリ（６０）が、固定サイズの複数の絞りを有するプレート（８２）を含み、前記複数の絞りがそれぞれ、異なる固定絞りサイズを有し、前記絞りアセンブリが、前記複数の絞りのそれぞれを前記光検出器（５０）の近くに位置決めするように調節可能である上記（１）に記載のポータブル・スキャナ（１０）。

【００９２】

（３）前記絞りアセンブリ（２６０）が、複数の可動プレート（２８２および２８３）を含み、前記複数の可動プレートがそれぞれ開口部（２８５および２８７）を有し、前記複数の可動プレートが重なり、それにより前記開口部の一部分が位置合わせされて前記絞りアセンブリ内に可変絞りを形成し、前記複数の可動プレートを個々または一緒にスライドさせて前記可変絞りのサイズを滑らかに変化させる上記（１）に記載のポータブル・スキャナ（１０）。

【００９３】

（４）前記複数の可動プレート（４８２および４８３）が近いときに前記可変絞りが実質的に長方形であり、前記複数の可動プレートが離れているときに実質的に十字形である上記（３）に記載のポータブル・スキャナ（１０）。

【００９４】

（５）前記複数の可動プレート（２８２および２８３）が、ピボット・ピン（２９１）に取り付けられ、前記複数の可動プレートを前記ピボット・ピンのまわりに回転させて個々または一緒にスライドさせ、前記可変絞りの前記サイズを変化させる上記（３）に記載のポータブル・スキャナ（１０）。

【００９５】

（６）前記複数の可動プレート（５８２および５８３）が、複数の取付けアーム（５９０および５９２）に取り付けられ、前記複数の取付けアームを互いに近づけるかまたは遠ざけるように動かし、前記複数の可動プレートを個別または一緒にスライドさせて前記可変絞りの前記サイズを変化させる上記（３）に記載のポータブル・スキャナ（１０）。

【００９６】

（７）前記絞りアセンブリ（７６０）が、エレクトロクロミック被膜（８００）を備えた実質的に透明な基板（７８２）を含み、前記エレクトロクロミック被膜が、前記エレクトロクロミック被膜に電流が印加されたときにサイズを変化させることができる絞りを形成する上記（１）に記載のポータブル・スキャナ（１０）。

【００９７】

（８）ポータブル・スキャナ（１０）内のナビゲータ光検出器（５０）に入射する光の強さを変化させる方法であって、

前記ポータブル・スキャナ内の前記ナビゲータ光検出器の近傍に、前記ナビゲータ光検出器に入射する光の強さを変化させるために調節することができる絞りサイズが可変の絞りアセンブリ（６０）を提供する段階と、

前記ナビゲータ光検出器が前記ポータブル・スキャナの位置を最も良く検出できる最適な絞りサイズを決定する段階と、

前記可変絞りサイズが前記最適な絞りサイズに実質的に設定されるように前記絞りアセンブリを調節する段階と、

を含む方法。

【００９８】

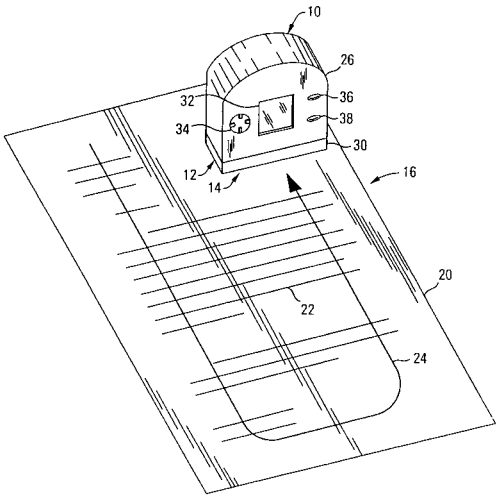
（９）前記最適な絞りサイズを決定する段階が、

前記ナビゲータ光検出器（５０）によって生成された現在の画像フレーム（１４４）を複数の前の画像フレーム（１５４）と結合し、前記複数の前の画像フレームが、前記ナビゲ

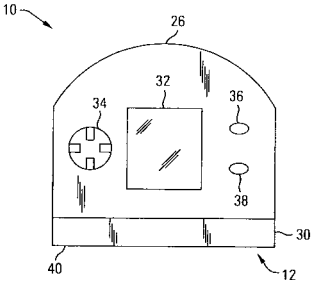
ータ光検出器によって同時に捕捉され、前記複数の前の画像フレームのうちの１つ以外のすべての画像フレームが複数の方向にシフトされる段階と、
前記現在の画像フレームと前記複数の前の画像フレームとの相関の程度を示し、前記前の画像フレームを捕捉した時間から前記現在の画像フレームを捕捉した現在の時間までの間の動きの方向と大きさを示す複数の相関係数（たとえば、１５６、１６０、および１６２）を生成する段階と、
前記複数の相関係数のプロットに面（１６０）を当てはめる段階と、
前記面の最も高いポイントと最も低いポイントの間の高さの差に対応するボウル深さ（１６６）を計算する段階と、
前記ボウル深さが小さい場合に大きい方の最適な絞りサイズを選択し、前記ボウル深さが大きい場合に小さい方の最適な絞りサイズを選択する段階と、
を含む前記（８）に記載の方法。
【００９９】
（１０）文書画像化用のポータブル・スキャナ（１０）であって、
少なくとも１つの位置検出器（４４）と、
前記位置検出器内に配置された光検出器（５０）と、
前記光検出器までの光路（６４）の断面積を変化させる手段（６０）と、
を含むポータブル・スキャナ（１０）。
【図面の簡単な説明】
【図１】　可変絞りを備えたナビゲーション・システムを有するポータブル・スキャナ装置の斜視図である。
【図２】　図１のポータブル・スキャナの平面図である。
【図３】　図１のポータブル・スキャナの底面図である。
【図４】　スライド式可変円形絞りを備えたポータブル・スキャナ・ナビゲータの断面側面図である。
【図５】　図４のスライド式可変円形絞りの平面図である。
【図６】　上縁に面取り部を有する絞りの側面図である。
【図７】　上縁と下縁に面取り部を有する絞りの側面図である。
【図８】　ポータブル・スキャナにおけるナビゲーション・プロセスの概念図である。
【図９】　図８のナビゲーション・プロセス中に生成される相関係数を示す図である。
【図１０】　図９の図に対応する面である。
【図１１】　図１０の面のボウル深さを示す２次元グラフである。
【図１２】　はさみ式可変円形絞りを有するポータブル・スキャナ・ナビゲータの断面側面図である。
【図１３】　図１２のはさみ式可変円形絞りの閉じた位置の平面図である。
【図１４】　図１２のはさみ式可変円形絞りの開いた位置の平面図である。
【図１５】　ナビゲータの要素の垂直配置を示すポータブル・スキャナ・ナビゲータの立面図である。
【図１６】　ディスク並進器によって作動されるはさみ式可変長方形絞りの平面図である。
【図１７】　開いた位置の図１６のはさみ式可変長方形絞りの平面図である。
【図１８】　垂直に取り付けられたストリップ並進器によって作動されるさみ式可変長方形絞りの平面図である。
【図１９】　開いた位置の図１８のはさみ式可変長方形絞りの平面図である。
【図２０】　２つのストリップ並進器に取り付けられた可変円形絞りの平面図である。
【図２１】　４つのストリップ並進器に取り付けられた可変正方形絞りの平面図である。
【図２２】　可変エレクトロクロミック絞りを備えたポータブル・スキャナ・ナビゲータの断面側面図である。
【図２３】　２サイズ円形エレクトロクロミック絞りの図である。
【図２４】　円形可変エレクトロクロミック絞りの図である。

【図２５】　正方形可変エレクトロクロミック絞りの図である。
【図２６】　正方形可変エレクトロクロミック絞りの図である。
【符号の説明】
１０　ポータブル・スキャナ
４４　位置検出器
５０　光検出器
６０　絞りアセンブリ
８４　第１の絞りサイズ
８６　第２の絞りサイズ
８２　プレート

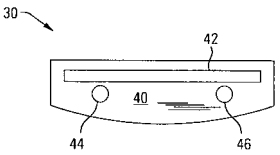
【図１】



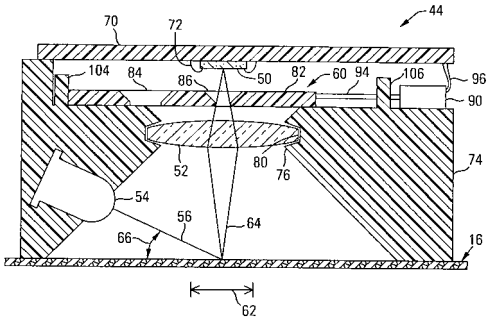
【図２】



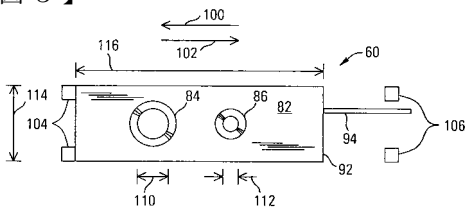
【図３】



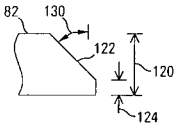
【図４】



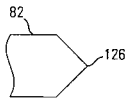
【図５】



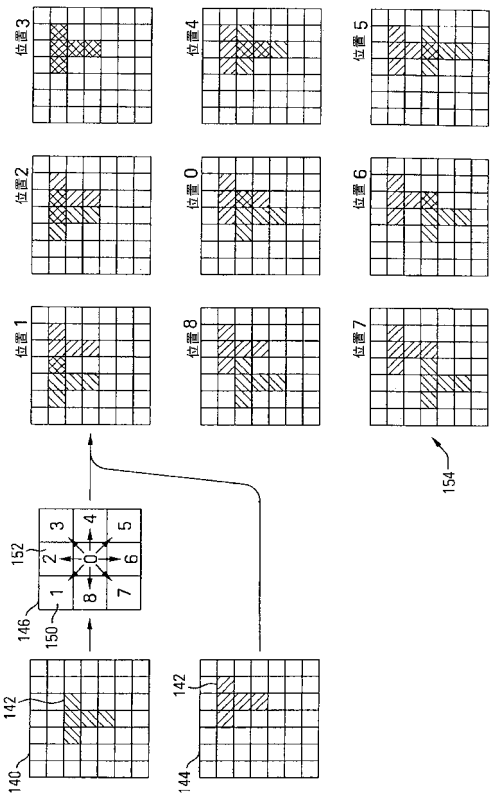
【図６】



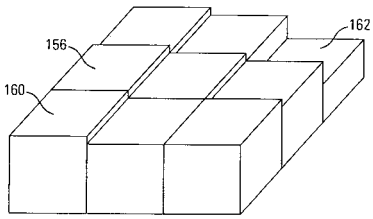
【図７】



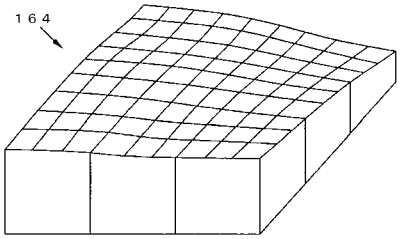
【図８】



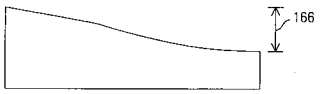
【図９】



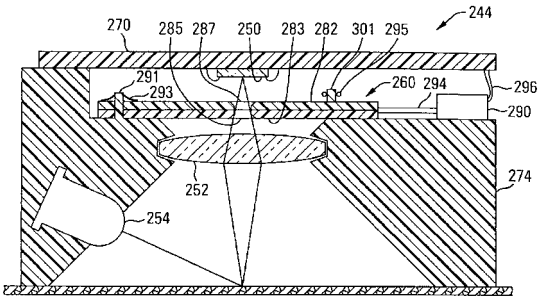
【図１０】



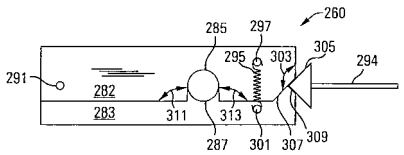
【図１１】



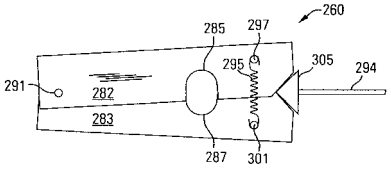
【図１２】



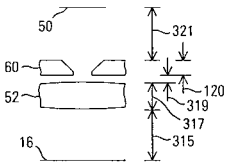
【図１３】



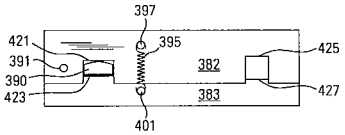
【図１４】



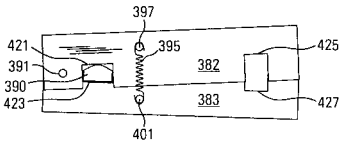
【図１５】



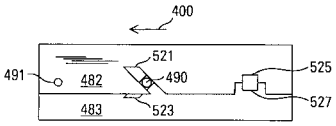
【図１６】



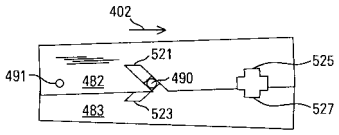
【図１７】



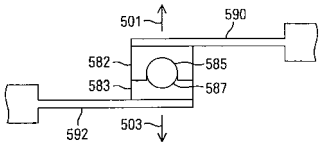
【図１８】



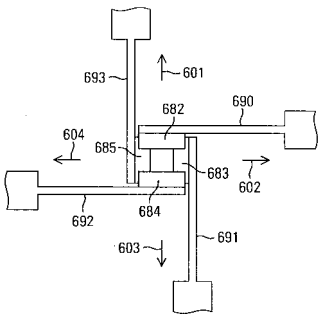
【図１９】



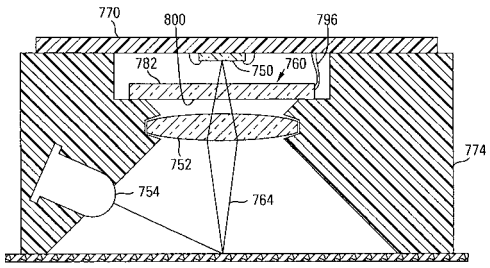
【図２０】



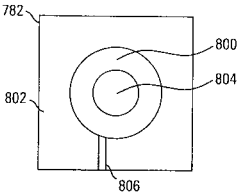
【図２１】



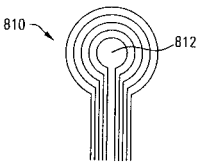
【図２２】



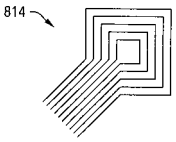
【図２３】



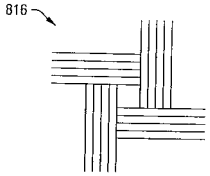
【図２４】



【図２５】



【図２６】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平１０－０６５８８２（ＪＰ，Ａ）
特開昭６１－１３１９５７（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－０６５０７４（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
H04N 1/04-1/207