(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第3788898号

(P3788898)

(45)発行日　平成18年6月21日(2006.6.21)　(24)登録日　平成18年4月7日(2006.4.7)

(51)Int.Cl.		F I		
G01B 11/00	(2006.01)	G01B	11/00	H
H04N 1/107	(2006.01)	H04N	1/04	A

請求項の数 7　(全 22 頁)

(21)出願番号	特願2000-269776 (P2000-269776)
(22)出願日	平成12年9月6日 (2000.9.6)
(65)公開番号	特開2001-133218 (P2001-133218A)
(43)公開日	平成13年5月18日 (2001.5.18)
審査請求日	平成14年11月18日 (2002.11.18)
(31)優先権主張番号	09/408357
(32)優先日	平成11年9月29日 (1999.9.29)
(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　デヴィッド・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、アインボロー・ドライブ　２９００

審査官　山下　雅人

最終頁に続く

(54)【発明の名称】可動光センサ素子を有する位置検出装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

スキャナ装置であって、

前記スキャナ装置に取り付けられた基板と、

前記基板に取り付けられ、走査される物体の表面を検出する二次元光センサ・アレイを保持し動かすことができるアクチュエータと、

前記スキャナ装置が前記表面を走査するとき、該表面を追跡するように前記二次元光センサ・アレイを動かすよう前記アクチュエータを制御するコントローラと、

を備え、前記コントローラは前記二次元光センサ・アレイの動きの解析を行って、前記表面に対する前記スキャナ装置の変位を求める、スキャナ装置。

【請求項２】

前記アクチュエータが前記基板に取り付けられた第１の部分と、前記第１の部分に動くことができるよう取り付けられ、前記二次元光センサ・アレイを保持する第２の部分と、を含む請求項１に記載のスキャナ装置。

【請求項３】

スキャナ装置であって、

前記スキャナ装置に取り付けられた基板と、

前記基板に取り付けられた二次元光センサ・アレイと、

前記二次元光センサ・アレイと平面との間に広がる光路と、

前記基板に取り付けられ、前記光路に配置されたレンズを保持し動かすことができるア

クチュエータと、
前記スキャナ装置が移動して前記表面を走査するとき、該表面を追跡するように前記レンズを動かすよう前記アクチュエータを制御するコントローラと、
を備え、前記コントローラは、前記レンズの動きの解析を行って、前記表面に対する前記スキャナ装置の変位を求める、スキャナ装置。
【請求項４】
前記アクチュエータは、前記基板に取り付けられた第１の部分と、前記第１の部分に動くことができるよう取り付けられ、前記レンズを保持する第２の部分と、を含む請求項３に記載のスキャナ装置。
【請求項５】
走査される物体の表面に対するスキャナ装置の位置を求める方法であって、
前記スキャナ装置に動くことができるよう連結された二次元光センサ・アレイを提供するステップと、
前記表面の焦点面部分から前記二次元光センサ・アレイに光を誘導するステップと、
前記スキャナ装置が移動して前記表面を走査するとき、前記焦点面部分を追跡するように前記二次元光センサ・アレイを動かして、前記表面の前記焦点面部分と前記二次元光センサ・アレイとの間で相対的な動きをさせるステップと、
前記二次元光センサ・アレイの動きの解析を行って、前記表面に対する前記スキャナ装置の変位を求めるステップと、
を含む方法。
【請求項６】
前記二次元光センサ・アレイと前記表面の焦点面部分との間にレンズを提供すること含む請求項５に記載の方法。
【請求項７】
表面に対するスキャナ装置の位置を求める方法であって、
前記スキャナ装置に連結された二次元光センサ・アレイを提供するステップと、
前記スキャナ装置に連結されたレンズを提供するステップと、
前記表面の焦点面部分から前記レンズを通じて二次元光センサ・アレイ上に光を誘導するステップと、
前記表面と前記スキャナ装置との間で相対的な動きをさせるステップと、
前記表面と前記スキャナ装置との間で相対的な動きが発生したとき、前記二次元光センサ・アレイに対して前記レンズを動かして、前記表面の前記焦点面部分の追跡を行うステップと、
前記二次元光センサ・アレイに対する前記レンズの動きの解析を行って、前記表面に対する前記スキャナ装置の変位を求めるステップと、
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、位置検出装置に関連し、より具体的には可動光検出器素子を有する位置検出装置を備えたスキャナ装置に関連する。
【０００２】
【従来の技術】
ハンドヘルド型スキャナ装置（hand-held scanning device）は、物体のイメージを表す機械読み取り可能なイメージデータ（ここでは簡単にイメージデータとして時々参照する）を生成する携帯型撮像装置である。物体を表すイメージデータを生成することを、物体を「撮像する」または「スキャンする」として時々参照する。スキャナ装置は、撮像している物体の細い「走査線」部分を表すイメージデータを生成する。スキャナ装置は、撮像処理の間、撮像している物体に関して動かされる。スキャナ装置が物体に関して動かされるとき、スキャナ装置は、物体のイメージの複数の順次的な走査線部を表すイメージデー

タを生成する。したがって、物体のイメージは、従来技術のビデオディスプレイによって表される物体のイメージと同じような順次的な走査線の集積のイメージデータによって表される。

【０００３】

物体の走査線部のイメージは、線形配列の光検出器素子（ここで単に光検出器として時々参照する）上に焦点を合わせる。光検出器（photodetector）は、本分野で良く知られるような例えば接触型イメージセンサ（contact image sensor）などのように線形に配列された複数の電子的区画に取り付けられることができる。光検出器は、電荷結合デバイスで一般的なように単一の半導体内にエッチングされることもある。個々の光検出器は、物体の走査線部のイメージの離散的な部分を表すイメージデータを生成する。例えばイメージデータは、一連の電圧によって表されることができる。すなわち比較的高い電圧が、光検出器によって受信された比較的高い光強度を表し、比較的低い電圧が、光検出器によって受信された比較的低い光強度を表す。

【０００４】

光検出器によって生成されるイメージデータは、演算処理装置に送信される。演算処理装置の機能の１つは、走査線が生成された場所からの物体上の位置に関する、走査線の位置を示すデータベースまたは同様の電子的構造体（electronic structure）を生成することである。もう１つの方法として、データベースは、互いに関する走査線の場所を示すことがある。データベースおよびイメージデータに記憶されたデータは、演算処理装置によって物体のイメージを複製するために使用される。例えばスキャナ装置が２次元の物体（例えば紙面上のテキスト）を表すイメージデータを生成している状況では、ハンドヘルド型スキャナ装置を、紙面のどのような方向にでも動かすことができる。したがって走査線部は、事実上、紙面上のいかなる場所からでも生成されることができ、これは、紙面上で斜めになることがある複数の走査線部からなる、物体のイメージを表すイメージデータを導く。正確に物体のイメージを複写するために、ハンドヘルド型スキャナ装置は、データベースに記憶されたデータを使用して、紙のイメージの走査線部の適当な配置を判断する。それから演算処理装置は、紙に印刷されたテキストの電子的イメージを既知の処理技術（例えばステッチング・ソフトウェア（stitching software））によって生成することができる。

【０００５】

ハンドヘルド型スキャナ装置の例は、McConicaによる米国特許番号第5,552,597号「HAND-HELD SCANNER HAVING ADJUSTABLE LIGHT PATH」、Steinleによる米国特許番号第5,646,394号「IMAGING DEVICE WITH BEAM STEERING CAPABILITY」、Khovayloらによる米国特許番号第5,646,402号「EXPANDABLE HAND-HELD SCANNING DEVICE」、Kerschnerらによる米国特許番号第5,723,859号「LINE CONTACT HAND-HELD SCANNING DEVICE AND METHOD HAVING A LIGHT PATH SUBSTANTIALLY PERPENDICULAR TO THE ORIENTATION OF THE OBJECT AT A LINE PORTION」、およびSimsらによる米国特許出願番号第09/120,641号「HAND HELD SCANNING DEVICE（１９９８／７／２９）」、並びにSimsらによる米国特許出願番号第09/120,637号「HAND HELD SCANNING DEVICE（１９９８／７／３０）」の米国特許および米国特許出願に記載され、そこに開示される全てを参照して、ここに取り込む。

【０００６】

物体のイメージの複写における問題は、スキャン処理の間に物体に関するスキャナ装置の速度または位置がわからなくなる場合に発生する。例えばスキャナ装置が、１秒あたりに１０００本の物体のイメージの走査線部を撮像しており、物体に関して１秒あたり１インチの一定の速さで１軸方向に沿って動いていれば、それぞれの走査線部は、１インチの１／１０００の物体のイメージを表す。物体に関するスキャナ装置の正しい速さが演算処理装置に伝達される場合、演算処理装置は、それぞれの走査線が１インチの１／１０００の物体のイメージを表すことを示すデータベースを生成する。もう１つの方法では、演算処理装置は、隣接した走査線から１インチの１／１０００にそれぞれの走査線が置かれることを示す。データベースに記憶されたイメージデータおよびデータに基づいて、演算処理

装置は、正確に物体のイメージを複写することができる。しかしながら物体に関するスキャナ装置の速度が減速して、その減速が演算処理装置に伝達されない場合、演算処理装置は、あたかもそれぞれの走査線が１インチの１／１０００の物体を表すかのようにイメージデータを処理し続ける。しかし各走査線は、１インチの１／１０００未満の物体を表しており、そのため物体のイメージが縮まることになる。一方、物体に関するスキャナ装置の速度が加速され、その加速が演算処理装置に伝達されなければ、物体のイメージは拡大されることになる。

【０００７】

物体に関するスキャナ装置の速度か、位置のどちらかがわからなくなるときに正確に物体のイメージを複写することは不可能である。位置、または速さが分からなければ、演算処理装置は、スキャナ装置が走査線を生成しているときに物体に関して何処にいるのかが分からない。したがって演算処理装置は、物体のイメージを正確に複写することができるように、互いに関する走査線部を適当に配置することができない。物体上のどの場所からでも走査線が生成されことがあり、しばしば物体の表面上で斜めにされることがあるハンドヘルド型スキャナ装置において、この問題は悪化する。

【０００８】

このような問題を克服するために、スキャナ装置は、位置センサ（position sensor）を使用して、物体に関するスキャナ装置の位置を検出する。位置センサは、物体のイメージの走査線部が生成されるときに、物体に関するスキャナ装置の位置に関連する位置情報を出力する。この位置情報は、前述したデータベースにそれを取り込む演算処理装置に伝達される。

【０００９】

あるスキャナ装置では、位置センサは、スキャナ装置に固定して取り付けられる光センサの形態をとる。光センサは、走査中の物体に関するスキャナ装置の位置を判断するのに使用される。光センサは、走査中の物体の小さな２次元領域部分から、周期的にイメージデータを生成する２次元配列の光検出器である。演算処理装置は、このイメージデータを受信して、物体の領域部分における「明確な特徴」を識別する。物体が１枚の紙に印刷されたテキストである例においては、明確な特徴は、紙の表面における固有のでこぼこ（irregularity）であってよい。例えば、このでこぼこは、紙を作るのに使用されるパルプ材によってもたらされる。

【００１０】

光センサに関するこれらの明確な特徴の位置は、記憶装置に記憶される。スキャナ装置が物体に関して動かされるので、これらの明確な特徴の位置が光センサに関して動く。演算処理装置は、これらの明確な特徴の新しい位置をメモリ装置に記憶された位置と比較する。このような比較に基づいて、演算処理装置は、位置、移動方向、および光センサの速度を判断することができ、結果として物体に関するスキャナ装置の位置を判断することができる。したがって互いに関する物体のイメージの走査線部の場所を容易に判断することができるので、演算処理装置が上記のデータベースを生成することができる。

【００１１】

あるスキャナ装置は、線形配列の光検出器に関して様々な位置に固定して取り付けられたいくつかの２次元光学センサを有する。例えばスキャナ装置は、互いに距離をおいた２つの光センサを備える。スキャナ装置は、それぞれの光センサからの移動データを比較して、回転運動を含めてスキャナ装置が受けた移動量を判断することができる。光センサの間の距離が増すにつれ、それに応じてスキャナ装置が回転運動を判断することができる精度が増大する。

【００１２】

しかしながら、これらの光センサは、スキャナ装置を構成する比較的高価なコンポーネントになる傾向がある。光センサのコストに影響する２つの因子は、その面積およびその光検出器の密度（concentration of photodetector）である。より大きな面積、またはより高い光検出器の密度を有する光センサのコストは、より小さな面積、またはより小さい光

検出器の密度を有する光センサと比較すると実質的に高くなる。しかしながら光センサの感度は、その面積および光検出器の密度に比例する。大きな面積で高い光検出器の密度を有する光センサは、小さな面積で低い光検出器の密度を有する光センサと比較して、より正確に位置を判断することができる。したがってハンドヘルド型スキャナ装置の位置を正確に求めるためには、大きな面積で高い光検出器の密度を有する光センサがより好ましい。しかしながらそのような光センサは、実質的にハンドヘルド型スキャナ装置のコストを増加させる。

【００１３】

【発明が解決しようとする課題】

したがって、スキャナ装置のコストを実質的に増やすことなく、位置を正確に判断することができるハンドヘルド型スキャナ装置の要求がある。

【００１４】

【課題を解決するための手段】

表面に関する物体の位置を判断するための位置検出装置を、ここに開示する。位置検出装置は、物体に関連する基板、基板に取り付けられた第１部分および第１部分に移動可能に取り付けられた第２部分を有するアクチュエータ、並びにアクチュエータの第２部分に取り付けられた２次元光センサ・アレイを備える。光路が平面と２次元光センサ・アレイとの間に広がり、レンズが光路内に配置される。演算処理装置は、アクチュエータおよび２次元光センサ・アレイに電気的に接続される。

【００１５】

２次元光センサ・アレイは、表面に取り付けられた２次元配列の光検出器を備えることができる。光検出器は、光検出器上で焦点を合わせたイメージを表す機械読み取り可能なイメージデータを生成する。一般的に２次元光センサ・アレイは、従来技術のスキャナ装置で使用されるものより小さい。しかしながら表面上の光検出器の密度は、従来技術のスキャナ装置で使用される光検出器の密度に実質的に等しくてよい。

【００１６】

２次元光センサ・アレイは、物体が表面に関して動かされるとき、表面の２次元領域部分を表すイメージデータを生成する。演算処理装置は、イメージデータを受信し、２次元光センサ・アレイに関する表面の領域部分のイメージにおける明確な特徴の場所を識別する。物体が表面に関して動くとき、明確な特徴のイメージは、２次元光センサ・アレイに関して動く。この間に演算処理装置は、明確な特徴を追跡するために２次元光センサ・アレイを動かすようにアクチュエータに指示する。２次元光センサ・アレイに関する明確な特徴のイメージの移動、およびアクチュエータが２次元光センサ・アレイを動かす移動量を判断することによって、演算処理装置は表面に関する物体の変位を演算する。その時、演算処理装置は、表面に関する物体の速度および位置を判断することができる。

【００１７】

【発明の実施の形態】

図１から図８は、基板２１０、基板２１０に取り付けられる第１部分３７０、第１軸に沿って第１部分３７０に移動可能に取り付けられる第２部分３７２、第２部分３７２に取り付けられた２次元光センサ・アレイ２３０、平面と２次元光センサ・アレイ２３０との間に広がる光路２６０、および光路２６０内に位置するレンズ２５０を含む一般的な位置検出装置２００を図示する。

【００１８】

図１から図８は、基板２１０、基板２１０に取り付けられた２次元光センサ・アレイ２３０、２次元光センサ・アレイ２３０と平面との間に広がる光路２６０、基板に２１０に取り付けられた第１部分３７０、第１軸に沿って第１部分に移動可能に取り付けられた第２部分３７２、および第２部分３７２に取り付けられ、光路２６０内に位置するレンズ２５０を含む一般的な位置検出装置２００も図示する。

【００１９】

図１から図８は、表面１８２に関する物体１００の位置を判断する方法一般も図示し、そ

の方法は、物体１００に移動可能に連結された２次元光センサ・アレイ２３０を提供するステップ、表面１８２の焦点面部分１９０から２次元光センサ・アレイ２３０に光を誘導するステップ、表面１８２と物体１００との間で相対的に移動させるステップ、２次元光センサ・アレイ２３０を動かすことによって、表面１８２の焦点面部分１９０と２次元光センサ・アレイ２３０との間の光路２６０を維持するステップ、および２次元光センサ２３０の移動の解析を実行して表面１８２に関する物体１００の変位を判断するステップを含む。

【００２０】

図１から図８は、表面１８２に関する物体１００の位置を判断する方法を図示する。その方法は、２次元光センサ・アレイ２３０を提供するステップ、２次元光センサ・アレイ２３０に関連するレンズ２５０を提供するステップ、表面１８２の焦点面部分１９０からレンズ２５０を通って２次元光センサ・アレイ２３０上に光を誘導するステップ、表面１８２と物体１００との間で相対的な移動をさせるステップ、２次元光センサ・アレイ２３０に関してレンズ２５０を動かすことによって、表面１８２の焦点面部分１９０と２次元光センサ・アレイ２３０との間の光路２６０を維持するステップ、および２次元光センサ・アレイ２３０に関するレンズ２５０の移動の解析を実行して表面１８２に関する物体１００の変位を判断するステップを含む。

【００２１】

図１から図８は、表面１８２に関する物体１００の位置を判断するための位置検出装置２００を図示する。装置２００は、物体１００に関連する基板２１０、表面１８２の２次元部分１９０のイメージを機械読み取り可能なデータに変換するための基板２１０に関連する光検出器手段２３０、表面１８２の平面部分と光検出手段２３０との間に広がる光路２６０、および基板２１０に関して光検出器手段２３０を動かすための手段３００であって、物体１００が表面１８２に関して動かされるときに表面１８２の平面部分と光検出手段２３０との間の光路２６０を維持する手段を含む。

【００２２】

図１は、表面に関する物体の位置を判断するための位置検出装置２００を表す。ここに開示する位置検出装置２００は、１枚の紙１８０の表面１８２に関するスキャナ装置１００の位置を判断するスキャナ装置１００に関連して記載される。したがって、この説明では、その物体はスキャナ装置１００であり、その表面は紙１８０の面１８２である。 しかしながら位置検出装置２００が、紙の表面以外の面に関する装置の位置を判断する、スキャナ装置以外の装置と共に使用されてもよいことは理解されるべきであり、そのような装置の例としては、ファクシミリ機および複写機を含む。

【００２３】

以下の説明は、位置検出装置２００の概要であり、その概要の後にスキャナ装置１００に組み込まれた位置検出装置２００の、より詳細な説明を続ける。位置検出装置２００は、位置検出装置２００が取り付けられた物体の位置を、表面１８２に関して判断する装置である。位置検出装置２００は、演算処理装置２７０に電気的に接続された２次元光センサ組立品２３０を備えることができる。２次元光センサ組立品２３０は、表面１８２の領域部分１９０のイメージの機械読み取り可能なイメージデータ（本明細書では、簡単にイメージデータとして時々参照する）を生成する。イメージデータは、従来技術の方法で演算処理装置２７０に出力されることができる。

【００２４】

演算処理装置２７０は、表面１８２の領域部分１９０における明確な特徴を識別し、２次元光センサ組立品２３０に関する明確な特徴の場所を判断する。表面１８２に関して位置検出装置２００が動かされるので、２次元光センサ組立品２３０に関する明確な特徴の場所がそれに応じて移動する。演算処理装置２７０は、２次元光センサ組立品２３０に関する明確な特徴の移動を測定し、この測定に基づいて、表面１８２に関する検出装置２００の位置の移動の速さおよび方向を判断する。さらに演算処理装置は、位置検出装置２００の移動の速さおよび方向を解析して、表面１８２に関する位置検出装置２００の位置を判

断することもできる。その時、演算処理装置２７０は、表面１８２に関するスキャナ装置１００の移動の位置、移動の速さ、および方向を容易に判断する。物体の表面の明確な特徴を撮像することによって、その物体の移動を判断する実施例は、Allenらによる米国特許番号第5,644,139号「NAVIGATION TECHNIQUE FOR DETECTING MOVEMENT OF NAVIGATON SENSORS RELATIVE TO AN OBJECT」およびAllenらによる米国特許番号第5,578,813号「FREEHAND IMAGE SCANNING DEVICE WHICH COMPENSATES FOR NONLINEAR MOVEMENT」の米国特許に記載され、そこに開示される全ての内容を、ここで参照して取り込む。

【００２５】

従来技術の位置検出装置では、表面上の明確な特徴は、ポジショニング検出装置（positioning sensing device）が表面に関して動くときに撮像される。位置検出装置で撮像された明確な特徴は、一般的に非常に微小であり、比較的速いスピードで、ポジショニング検出装置の撮像領域を通り過ぎる。例えば明確な特徴は、紙のパルプ材料によってもたらされる紙の表面上のでこぼこであり、ポジショニング検出装置は、紙の表面を撮像するハンドヘルド型スキャナ装置に関連する。ハンドヘルド型スキャナ装置は、１枚の紙の全体にわたり比較的速いスピードで動かされる比較的小さな装置である。したがって紙のパルプによってもたらされるでこぼこは、比較的速い速度でハンドヘルド型スキャナ装置内の位置検出装置を通り過ぎる。

【００２６】

紙の表面上のこれらの微小な明確な特徴を適当に撮像するために、従来技術の位置検出装置で使用される２次元光センサ組立品は、比較的大きな面積にわたって配置された高密度の光検出器を備える。高密度の光検出器は、微小な明確な特徴を撮像するのを容易にし、大きな面積は、位置検出装置が表面に関してすばやく動かされるときに、明確な特徴を長い期間、撮像することを容易にする。

【００２７】

しかしながら高密化された大きな面積の光検出器は、製造するのが高価になる傾向があり、このため従来技術の位置検出装置のコストのかなりの部分に相当する。この高いコストは、一般的に従来技術の位置検出装置が取り付けられる装置に転嫁される。位置検出装置がスキャナ装置に使用される状況では、位置検出装置の高いコストがスキャナ装置のコストを増加させる。このコストは、より多くの位置検出装置がスキャナ装置で使用されるにつれてさらに増加する。

【００２８】

ここに開示する位置検出装置２００は、可動２次元光センサ組立品２３０を使用することによって、従来技術の位置検出装置に関連する前述の問題を克服する。２次元光センサ組立品２３０は、従来技術の位置検出装置で使用される２次元光センサ組立品の面積と比較して小さな面積にわたって置かれた高密度の光検出器を備えることができる。２次元光センサ組立品２３０が位置検出装置２００に関して動くことが可能であるので、位置検出装置２００は、面積を減らした２次元光センサ組立品２３０を使用することができる。位置検出装置２００が表面１８２に関して動かされるので、２次元光センサ組立品２３０は、表面１８２上の明確な特徴を機械的に追跡することができる。したがって２次元光センサ組立品２３０を比較的小さくすることができる。下に記述するように、アクチュエータ３００は、２次元光センサ組立品２３０を動かすために位置検出装置２００に組み込まれることができる。より小さな面積とより少ない光検出器しか２次元光センサ組立品２３０で必要とされないので、ここに開示する位置検出装置２００のコストは、従来技術の位置検出装置と比較して低減されることができる。

【００２９】

ここで図９を参照して、位置検出装置２００の実施形態が開示される。この実施形態は、２次元光センサ組立品２３０と表面１８２との間に置かれた可動レンズ２５０を持つ。この実施形態では、２次元光センサ組立品２３０は、位置検出装置２００に関して動くことができないが、レンズ２５０は、２次元光センサ組立品２３０に関して動くことができる。特にレンズ２５０は、表面１８２の明確な特徴のイメージを２次元光センサ組立品２３

０の上に導くために、２次元光センサ組立品２３０に関して動く。
【００３０】
位置検出装置２００を簡単に説明したので、ここで、さらに詳細にそれを説明する。図２は、紙１８０の表面１８２を撮像するスキャナ装置１００を図示する。スキャン動作の間に、スキャナ装置１００は、従来技術の方法で紙１８０の表面１８２に印刷されたテキスト１７８を表すイメージデータを生成することができる。スキャン動作の間、スキャナ装置１００は、紙１８０の表面１８２上で、作業者により手動で蛇行経路１７６に沿って動かされる。スキャナ装置１００がテキスト１７８を通り過ぎるとき、スキャナ装置１００は、テキストをイメージデータに変換する。例えばスキャナ装置１００は、下記の米国特許および米国特許出願に記載されるハンドヘルド型スキャナ装置などのような従来技術のハンドヘルド型スキャナ装置として構成されることができ、そのような従来技術のハンドヘルド型スキャナ装置は、McConicaの米国特許番号第5,552,597号、Steinleの米国特許番号第5,646,394号、Khovayloらの米国特許番号第5,646,402号、Kerschnerらの米国特許番号第5,723,859号、Simsらの米国特許出願番号第09/120,641号、およびSimsらの米国特許出願番号第09/120,637号に記載され、これらをあらかじめ参照する。
【００３１】
再びここで図１を参照する。スキャナ装置１００は、ハウジング１１０を備え、位置検出装置２００は、ハウジング１１０内部に置かれている。ハウジング１１０は、実質的に平らな下面１１２を有する。開口部１１６は、下面１１２に形成されることができる。開口部１１６は、長さ１２４で切り離された第１の端部１２０および第２の端部１２２を有する。表面１８２の領域部分１９０は、開口部１１６の真下にある。領域部分１９０は、第１の点１８６および第２の点１８８で区切られる。第１の点１８６が開口部１１６の第１の端部１２０の下にあり、第２の点１８８が開口部１１６の第１の端部１２２の下にある。点１８６および１８８は、表面１８２上の線であるが、それらが図１の側面図において、点として見えることに留意すべきである。光路２６０は、開口部１１６を通って表面１８２上の点１８４と位置検出装置２００との間におよぶことができる。スキャナ装置１００が使用中のとき、光ビーム（図示せず）は、光路２６０に沿って表面１８２の一部の領域と２次元光センサ組立品２３０との間におよぶことができる。
【００３２】
光源１９４は、ハウジング１１０内にあってよい。例えば光源１９４は発光ダイオードでよい。入射光経路１９６は、光源１９４から開口部１１６を通って領域部分１９０の点１８４におよぶことができる。下に説明するように、光源１９４は、領域部分１９０を照らすための光を発する役割を果たす。
【００３３】
位置検出装置２００は、基板２１０、２次元光センサ組立品２３０、コントローラ２７０、およびレンズ２５０を備えることができる。例えば基板２１０は、従来技術の硬質プリント回路基板であってよい。基板２１０は、表面２１２を有しており、位置検出装置２００を構成する他のコンポーネントを表面２１２に取り付けることができる。基板２１０は、基板２１０に取り付けたコンポーネント間の電気伝導を果たす複数のランドを有することができる。基板２１０は、下面１１２に実質的に平行になるようにハウジング１１０に固定して取り付けられることができる。
【００３４】
アクチュエータ３００の実施形態を図１に示す。アクチュエータ３００は、制御部分３７０、および動作部分３７２を有することができる。これらを、それぞれ第１部分および第２部分として時々参照する。制御部分３７０と動作部分３７２は、レバー機構（lever mechanism）３７４によって接続されることができる。レバー機構３７４は、動作部分３７２に関して制御部分３７０を動かす役割を果たすことができる。動作部分３７２は、２次元光センサ組立品２３０が付けられる面３７６を有することができる。下で説明するように、制御部分３７０は、レバー機構３７４の動きを介して動作部分３７２を動かす役割を果たし、したがって２次元光センサ組立品２３０を動かす役割を果たす。

【００３５】
制御部分３７０は、基板２１０の表面２１２に固定して取り付けられる。ここで図３を参照する。図３は、ハウジング１１０の下面１１２（図１）から見たときの位置検出装置２００を示す。制御部分３７０は、動作部分３７２を動かすことができる電子・機械的装置（electro-mechanical device）であってよい。特に制御部分３７０は、基板２１０の表面２１２によって規定される平行な面で動作部分３７２を動かすことができる。アクチュエータ３００は、ｙ方向１４０およびｘ方向１５０に動作部分３７２を動かすことができ、したがって２次元光センサ組立品２３０を動かすことができる。ここでｙ方向１４０とｘ方向１５０は互いに直交する。さらにｙ方向１４０は、＋ｙ方向１４２と－ｙ方向１４４を定められ、ｘ方向１５０は、＋ｘ方向１５２と－ｘ方向１５４を定められる。例えば制御部分３７０は、従来技術の圧電性または圧電セラミック・デバイスを使用して、動作部分３７２の移動を制御することができる。もう１つの方法として、制御部分３７０は、サーボ・システムを使用して動作部分３７２を制御してもよい。さらに別の実施形態では、制御部分３７０は、コンパクト・ディスク装置において対物レンズをコンパクトディスクに関して動かすのと同様の方法で、電磁力を使用して、動作部分３７２の移動を制御してもよい。

【００３６】
ここに図示するアクチュエータ３００では、制御部分３７０は、制御部分３７０が受信する電圧に応じて、動作部分３７２をｙ方向１４０とｘ方向１５０における特定の位置に動かす。ばね力は、レバー機構３７４をｙ方向１４０とｘ方向１５０における中心の場所にバイアスさせることができる。制御部分３７０に対する電圧の印可は、下記のように中心の場所からばね力に反してレバー機構３７４をｙ方向１４０とｘ方向１５０に動かすことができる。例えば制御部分３７０に対する電圧の印可によって、制御部分３７０が１方向（例えば＋ｙ方向１４２）の特定の場所に動作部分３７２を動かすことができる。逆極性の印加によって、制御部分３７０が逆方向（例えば－ｙ方向１４４）の特定の場所に動作部分３７２を動かすことができる。一方、制御部分３７０に対する電圧の印加によって、制御部分３７０に印加した電圧に相当する方向および速さで動作部分３７２を動かすことができる。

【００３７】
再びここで図１を参照する。アクチュエータ３００の制御部分３７０は、基板２１０に電気的に接続されることができる。制御部分３７０は、基板２１０のランドを介して電圧を印加してもらうことができる。前述したように、基板２１０は、演算処理装置２７０に電気的に接続されることができ、これにより演算処理装置２７０が基板２１０のランドを介して制御部分３７０に電圧を印加することができる。

【００３８】
アクチュエータ３００の例を、図４および図５に示す。図４および図５に示すアクチュエータ３００は、光ディスク装置において対物レンズを動かすのに使用されるアクチュエータに類似のものである。ここで図４を参照する。図４は、アクチュエータ３００の正面図である。アクチュエータ３００は、あらかじめ定めた位置に２次元光センサ組立品２３０を動かす電子・機械的装置である。

【００３９】
アクチュエータ３００は、左ブラケット３１６および右ブラケット３１８に取り付けられたマウント部分３２０を有することができる。マウント部分３２０は、スキャナ装置１００内のシャーシにアクチュエータ３００を取り付ける役割を果たすマウント面３２２を有する。下に記述するように実際には、左ブラケット３１６および右ブラケット３１８は、それぞれ２つの構造的コンポーネントから成る。左ブラケット３１６は、２つの左ヒンジ３１０を有することができる。同様に、右ブラケット３１８は、２つの右ヒンジ３１２を有することができる。左ヒンジ３１０および右ヒンジ３１２は、最終的に、マウント部分３２０と２次元光センサ組立品２３０との間でのｘ方向１５０における相対的な移動を可能にする役割を果たす。２つのヒンジの使用は、回転運動ではなくて、より多くの２次元

光センサ組立品２３０の線形運動を可能にする。左ブラケット３１６および右ブラケット３１８は、フロント部分３５２に取り付けられることができる。その次に、フロント部分３５２は、動作部分３７２に取り付けられることができる。上述したように、２次元光センサ組立品２３０は、動作部分３７２に取り付けられることができる。

【００４０】

２次元光センサ組立品２３０を動かすのに電流が必要とされる。電流は、マウント部分３２０とコイル支持３３０との間におよぶ複数のワイヤ３４０を通じて供給される。コイル支持３３０は、コイル（図示せず）を支持する役割を果たす。電流は、フロント部分３５２に置かれたもう１つのコイル３５０にも供給されることができる。コイル支持３３０および動作部分３７２は、動かないように固定された磁石３４４を取り囲むことができる。

【００４１】

図５は、図４に示すアクチュエータ３００の側面図を示す。下側ブラケット３１４は、左ブラケット３１６の下にある。同様のブラケット（図示せず）が、図４の右ブラケット３１８の下にある。このように、マウント部分３２０とフロント部分３５２との間におよぶ４つのブラケットが存在する。下側ブラケット３１４は、２つのヒンジ（図示せず）を有し、これらは、図４に図示する左ブラケット３１６の左ヒンジ３１０と同様のものである。左ブラケット３１６は、２つの付加的ヒンジ３３４を有することができる。同様に、下側ブラケット３１４は、２つの付加的ヒンジ３３６を有することができる。ヒンジ３３４および３３６は、動作部分３７２をマウント部分３２０に関してｙ方向１４０に動かすことを可能にする役割を果たすことができる。

【００４２】

ここで図４および５を参照する。ヒンジ３１０、３１２、３３４および３３６は、ｙ方向１４０とｘ方向１５０の両方向に動作部分３７２を動かすことを可能にする。ヒンジ３１０、３１２、３３４および３３６は、動作部分３７２をｙ方向１４０とｘ方向１５０における中心の場所にバイアスさせる役割を果たすこともできる。例えばブラケット３１４、３１６、３１８は、柔軟性のある材料（例えばナイロンなど）から作られることができ、これらは、あらかじめ定められた場所に動作部分３７２をバイアスさせる。動作部分３７２は、最終的に、コイル支持３３０にあるコイル３５０および図示しないコイルに接続される。したがって、動作部分３７２および２次元光センサ組立品２３０は、コイルの移動に比例して動く。

【００４３】

マウント部分３２０に関する動作部分３７２の移動は、従来技術の方法におけるコイルと磁石３４４との間で磁力を生成することによって達せられる。より具体的には、電流がワイヤ３４０を介してコイル支持３３０にあるコイル３５０および図示しないコイルに伝えられる。この電流によって、コイルに電磁界を生成させ、これがコイルと磁石との間で力を生成する。コイルに流れる電流の量は、コイルおよび２次元光センサ組立品２３０がｙ方向１４０とｘ方向１５０に動く量に比例する。

【００４４】

典型的なアクチュエータ３００が説明されたので、ここで２次元光センサ組立品２３０を説明する。再び図３を参照する。２次元光センサ組立品２３０は、上部２４０、下部２４２、左部２４４、および右部２４６を有することができる。これらの部分は、アクチュエータ３００の動作部分３７２の反対側を向いた面２３２を規定することができる。

【００４５】

面２３２は、上部２４０と下部２４２との間におよぶ高さ２３６（例えば約１ｍｍ）を有する。面２３２は、左部２４４と右部２４６との間におよぶ長さ２３８（例えば約１ｍｍ）を有する。面２３２は、そこに取り付けられた２次元配列の光検出器２３４を有する。例えば面２３２に取り付けられた１５行、１５列の光検出器２３４がある。２次元配列の光検出器２３４の数は、位置センサ２００の応用例に応じて様々であってよい。しかしながらスキャナ装置１００（図１）での使用のためには、２次元配列において１０から２０行で、１０から２０列の間の光検出器２３４でありえる。従来技術の位置検出装置におけ

る典型的２次元光センサ組立品が、一般に４８行、４８列の光検出器を持つことに留意すべきである。したがって、ここに開示する位置検出装置２００は、非常に少ない光検出器２３４しか必要としないので、従来技術の位置検出装置より少ないコストで製造することができる。図３で表す光検出器２３４が、図示する目的のために非常に大きく表されていることに留意すべきである。実際には光検出器２３４は、実質的に各辺がおよそ０．０６ｍｍの正方形である。

【００４６】

光検出器２３４は、それらが受ける光を表すイメージデータを出力することができる。例えば比較的高い光強度を受信する光検出器は、比較的高い値（例えば比較的高い電圧）を出力することができる。同様に比較的低い光強度を受信する光検出器２３４は、比較的低いデータ値（例えば比較的低い電圧）を出力することができる。光検出器２３４から、すなわち２次元光センサ組立品２３０から出力されたイメージデータの集積は、光検出器２３４上に焦点を合わせたイメージを表している。さらに詳細に下で記述するように、表面１８２の領域部分１９０（図１）の１部分が光検出器２３４上に焦点を合わせることになる。したがって２次元光センサ組立品２３０によって出力されたイメージデータは、領域部分１９０の一部分のイメージを表すことになる。

【００４７】

再び図１をここで参照する。２次元光センサ組立品２３０は、データケーブル（図示せず）を介して、基板２１０に電気的に接続される。次に基板２１０は、データライン２７２によって演算処理装置２７０に電気的に接続される。２次元光センサ組立品２３０は、２次元光センサ組立品２３０と基板２１０との間の、データライン２７２、基板２１０のランド、およびデータケーブルを経由して最終的に演算処理装置２７０に電気的に接続されることができる。同様にして、アクチュエータ３００は、基板２１０のデータライン２７２およびランドを介して、最終的に演算処理装置２７０に電気的に接続されることができる。

【００４８】

図６は、演算処理装置２７０、並びにそれに関連するアクチュエータ３００および２次元光センサ組立品２３０の詳細な模式図である。演算処理装置２７０は、演算処理ユニット２８０、ｘ方向電源２９０、およびｙ方向電源２９２を含むことができる。データライン２８２は、演算処理ユニット２８０をｘ方向電源２９０に電気的に接続する。データライン２８４は、演算処理ユニット２８０をｙ方向電源２９２に電気的に接続する。データライン２７２は、３つのデータライン２７４、２７６および２７８の集積であってもよく、例えばリボン型データケーブルであってよい。データライン２７４は、ｘ方向電源２９０をアクチュエータ３００の制御部分３７０に電気的に接続する。データライン２７６は、ｙ方向電源２９２をアクチュエータ３００の制御部分３７０に電気的に接続する。データライン２７８は、２次元光センサ組立品２３０を演算処理ユニット２８０に電気的に接続する。演算処理ユニット２８０は、従来技術の方法における２次元光センサ組立品２３０によって生成されるイメージデータを処理する役割を果たす。演算処理ユニット２８０は、動作部分３７２（したがって２次元光センサ組立品２３０）を何処に動かすかに関して、アクチュエータ３００の制御部分３７０に指示する役割も果たす。特に演算処理ユニット２８０は、データライン２８２を介してｘ方向電源２９０に指示を出力して、ｘ方向電源２９０に規定電圧を出力するように指示することができる。ｘ方向電源２９０によって出力されたこの規定電圧によって、アクチュエータ３００の制御部分３７０が、動作部分３７２（したがって２次元光センサ組立品２３０）をｘ方向１５０における指定された位置に動かす。同様に、演算処理ユニット２８０は、データライン２８４を介してｙ方向電源２９２に指示を出力して、ｙ方向電源２９２に規定電圧を出力するように指示することができる。ｙ方向電源２９２によって出力された規定電圧によって、制御部分３７０が、動作部分３７２（したがって２次元光センサ組立品２３０）をｙ方向１４０における指定された位置に動かす。

【００４９】

スキャナ装置１００に組み込まれた位置検出装置２００を構成するコンポーネントを説明したので、位置検出装置２００およびスキャナ装置１００の動作をここで詳細に説明する。

【００５０】

要約すると、位置検出装置２００は、スキャナ装置１００が表面１８２に関して動かされるときに、紙１８０の表面１８２上の明確な特徴を追跡する。トラッキングは、電子的コンポーネントおよび機械的コンポーネントで実現される。トラッキングの電子的コンポーネントは、２次元光センサ組立品２３０に関する表面１８２上の明確な特徴の場所を判断する演算処理装置２７０を含んでいる。スキャナ装置１００が表面１８２に関して動くとき、明確な特徴が２次元光センサ組立品２３０に関して動く。演算処理装置２７０は、２次元光センサ組立品２３０に関する明確な特徴の場所を判断することによって、表面１８２に関するスキャナ装置１００の場所を判断することができる。

【００５１】

トラッキングの機械的コンポーネントは、表面１８２の明確な特徴を物理的に追跡するために、アクチュエータ３００と共に２次元光センサ組立品２３０を動かすことを含んでいる。演算処理装置２７０は、アクチュエータ３００を制御することによって２次元光センサ組立品２３０の移動を制御する。したがって演算処理装置２７０は、２次元光センサ組立品２３０がアクチュエータ３００によって動かされるときに、スキャナ装置１００に関する２次元光センサ組立品２３０の位置を知る。このため演算処理装置２７０は、明確な特徴を追跡するために２次元光センサ組立品２３０が動くのに必要な移動量を判断することによって、表面１８２に関するスキャナ装置１００の位置を判断することができる。

【００５２】

トラッキングの電子的コンポーネントと機械的コンポーネントの両方の結果は、表面１８２に関するスキャナ装置の位置を正確に判断するのに使用される。要約すると、演算処理装置２７０は、２次元光センサ組立品２３０の移動、および２次元光センサ組立品２３０に関する明確な特徴の移動を判断して、表面１８２に関するスキャナ装置１００の移動を判断する。これらの２つの情報源からトラッキング情報を得ることによって、演算処理装置２７０は、表面１８２に関するスキャナ装置１００の位置を正確に判断することができる。したがって比較的小さな２次元光センサ組立品２３０が表面１８２に関して動かされ、明確な特徴を追跡する。これが、固定された比較的大きな２次元光センサ組立品を有する従来技術の位置センサと比較して非常に異なる点である。ここに記述するように、２次元光センサ組立品２３０を動かすことによって、比較的小さな２次元光センサ組立品２３０は、従来技術の位置検出装置において使用される大きな２次元光センサ組立品と同様に機能する。特に可動２次元光センサ組立品２３０は、ポジショニングの目的のために表面１８２の広い面積を撮像することができる。

【００５３】

スキャナ装置１００に組み込まれる位置検出装置２００動作を要約して説明したので、ここでそれらをより詳細に説明する。位置センサ２００の動作の説明を図７および図８のフローチャートに示す。

【００５４】

ここで図２を参照する。スキャナ装置１００は、紙１８０の表面１８２の経路１７６をなぞって、紙１８０の表面１８２に印刷されたテキスト１７８を表すイメージデータを生成する。経路１７６は、ユーザが手動でスキャナ装置１００を紙１８０の表面１８２の全体にわたって動かすことによってもたらされる。スキャナ装置１００によって生成されたイメージデータは、紙の表面１８２上で斜めにされた複数の走査線部の形式である。スキャナ装置１００が表面１８２の全体にわたって動かされるとき、位置検出装置２００（図１）は、表面１８２に関するスキャナ装置１００の位置を判断する。走査線部は、イメージデータが生成されるときに電子的にスキャナ１００の位置を付けられる。表面１８２に印刷されたテキスト１７８のイメージが複写されるとき、スキャナ装置１００は、位置情報を使用して、互いに関して走査線部を電子的に配置する。

【００５５】
ここで図３を参照する。スキャン動作の開始に先立ち、アクチュエータ３００は、２次元光センサ組立品２３０をｙ方向１４０とｘ方向１５０における中心の場所にバイアスされる。例えば、ばね力によって、２次元光センサ組立品２３０がこの中立点に動くことができる。この間、ｘ方向電源２９０またはｙ方向電源２９２（図６）のどちらもアクチュエータ３００の制御部分３７０に電圧を出力しない。
【００５６】
ここで図１を参照する。スキャン動作の開始と同時に、光源１９４は、光ビームを発する。この光ビームは、ハウジング１１０内の開口部１１６を通って表面１８２の領域部分１９０までの入射光路１９６をたどる。したがって、第１の点１８６と第２の点１８８との間の領域部分１９０が照らされる。領域部分１９０の一部のイメージを表す光は、領域部分１９０から反射して、開口部１１６を通り抜け、レンズ２５０によって２次元光センサ組立品２３０上に焦点を合わせる。紙１８０の表面１８２は、２次元光センサ組立品２３０上で明暗のコントラストのように見える明確な特徴を有する。例えば紙のようなパルプ材料における固有のくぼみ（pit）および隆起（rise）が、明暗のコントラストに見える。これらの明暗のコントラストは、２次元光センサ組立品２３０上で焦点を合わせ、イメージデータに変換される。全ての領域部分１９０を２次元光センサ組立品２３０上に合焦させる必要がないことに留意すべきである。トラッキングの機械的コンポーネントは、２次元光センサ組立品２３０を動かして、２次元光センサ組立品２３０上に領域部分１９０の様々な部分を合焦させる。
【００５７】
ここで図６を参照する。２次元光センサ組立品２３０の表面２３２上の光検出器２３４は、領域部分１９０（図１）のイメージを表すイメージデータを生成する。より具体的には、光検出器２３４は、レンズ２５０によって２次元光センサ組立品２３４上に焦点を合わせた領域部分１９０の一部を表すイメージデータを生成する。イメージデータは、紙１８０の表面１８２上の明確な特徴のイメージを含んでいる。イメージデータは、２次元光センサ組立品２３０からデータライン２７８を介して演算処理装置２７０の演算処理ユニット２８０に出力される。演算処理ユニット２８０は、イメージデータにおける上記の明確な特徴を識別する。演算処理ユニット２８０は、明確な特徴が２次元光センサ組立品２３０上に現れる場所を識別する。例えば演算処理ユニット２８０は、どの光検出器２３４が明確な特徴を撮像したかを識別することができる。この明確な特徴の識別の結果、演算処理ユニット２８０が、２次元光センサ組立品２３０に関する明確な特徴の場所のデータベースを持つようになる。
【００５８】
スキャナ装置１００（図１）が紙１８０の表面１８２に関して動くので、明確な特徴が、光検出器２３４（図６）、したがって２次元光センサ組立品２３０に関して動く。例えば、もしスキャナ装置１００（図l）が、表面１８２に関して－ｘ方向１５４と－ｙ方向１４４（図６）に動けば、明確な特徴は、２次元光センサ組立品２３０の表面２３２に関して＋ｘ方向１５２と＋ｙ方向１４２に動く。したがって明確な特徴のイメージは、２次元光センサ組立品２３０の左部２４４から右部２４６に向かって動く。さらに明確な特徴のイメージは、２次元光センサ組立品２３０の下部２４２から上部２４０に向かっても動く。
【００５９】
演算処理ユニット２８０は、明確な特徴が２次元光センサ組立品２３０の表面２３２に関して動いた距離を測定することによって、スキャナ装置１００（図１）が表面１８２に関してある期間にわたって移動した距離を判断する。演算処理ユニット２８０は、２次元光センサ組立品２３０に関する光検出器２３４の移動方向を判断することによって、表面１８２に関するスキャナ装置１００の移動方向を判断することもできる。物体の表面の明確な特徴を撮像することによって装置の移動を判断する例は、先に参照したAllenらの米国特許番号第5,644,139号、および米国特許番号第5,578,813号の米国特許に記述される。

【００６０】
ここで図６を参照する。２次元光センサ組立品２３０の比較的小さなサイズのせいで、明確な特徴は２次元光センサ組立品２３０をすばやく通り過ぎる。これは、紙１８０の表面１８２に関するスキャナ装置１００（図１）の位置を正確に判断するのにイメージデータだけを使用する位置検出装置２００の能力を低下させる。この問題を克服するために、位置検出装置２００は、２次元光センサ組立品２３０を物理的に動かして明確な特徴を追跡する。これをトラッキングの機械的コンポーネントとして本明細書で参照する。先に説明した例では、明確な特徴のイメージは、２次元光センサ組立品２３０の上部２４０と右部２４６に向かって動いている。したがって２次元光センサ組立品２３０は、明確な特徴を追跡し続けるために、＋ｙ方向１４２と＋ｘ方向に動かなければならない。さもなければ、それらは、２次元光センサ組立品２３０の撮像範囲をすぐに越えてしまう。

【００６１】
明確な特徴をｙ方向１４０に追跡するために、第１の演算処理ユニット２８０は、＋ｙ方向１４２に２次元光センサ組立品２３０を動かさなければならない量を、はじめに演算する。その次に演算処理ユニット２８０は、制御部分３７０にデータライン２７６を介して印加しなければならない電圧を演算して、＋ｙ方向１４２における所望の移動を成し遂げる。それから演算処理ユニット２８０は、データライン２８４を介してｙ方向電源２９２に指示を送信して、この電圧をデータライン２７６に出力するように指示する。したがってアクチュエータ３００の制御部分３７０は、２次元光センサ組立品２３０をｙ方向１４２における所望の量だけ動かす。

【００６２】
実際には、同じプロセスが、演算処理ユニット２８０およびｘ方向電源２９０によって実行されて、２次元光センサ組立品２３０を＋ｘ方向１５２に所望の量だけ動かす。演算処理ユニット２８０は、データライン２８２を介して指示を送信して、データライン２７４に規定電圧を出力するようにｘ方向電源２９０に指示する、したがってアクチュエータ３００の制御部分３７０は、２次元光センサ組立品２３０を＋ｘ方向１５２に所望の量だけ動かして、明確な特徴をｘ方向１５０に追跡する。２次元光センサ組立品２３０を微細なステップで動かすプロセスを、「ミクロ的ステッピング」として時々参照する。

【００６３】
アクチュエータ３００が２次元光センサ組立品２３０をどちらかの方向に可能な限り動かしたとき、アクチュエータは逆方向に動いて、演算処理ユニット２８０が、追跡するために新しい明確な特徴を獲得する。このプロセスを、「マクロ的ステッピング」として時々参照する。例えば先に説明した例では、アクチュエータ３００は、アクチュエータが進むことができるかぎり、＋ｙ方向１４２または＋ｘ方向１５２に２次元光センサ組立品２３０を動かす。アクチュエータ３００が＋ｙ方向１４２における最大移動量に達したとき、演算処理ユニット２８０は、２次元光センサ組立品２３０を－ｙ方向１４２に可能な限り動かすようにアクチュエータ３００に指示する。これは、２次元光センサ組立品２３０を－ｙ方向１４４に可能な限り動かす電圧をデータライン２７６上に出力するような指示をｙ方向電源２９２に送信することによって達せられる。スキャナ装置１００（図１）が－ｙ方向１４４に動き続けるとき、２次元光センサ組立品２３０の再ポジショニングは、アクチュエータがｙ方向１４０におけるアクチュエータ３００の全移動範囲にわたって明確な特徴を追跡することを可能にする。それと同時に、アクチュエータ３００は、アクチュエータが進むことができるかぎり－ｘ方向１５４に２次元光センサ組立品２３０を動かすことができる。これは、－ｘ方向１５４に進めるかぎり２次元光センサ組立品２３０を動かして、新しい明確な特徴のイメージを得なければならないので、位置センサ２００の効率を改善する傾向がある。－ｙ方向１４４と－ｘ方向１５４の両方向に２次元光センサ組立品２３０を動かすとき、２次元光センサ組立品２３０は、１度に明確な特徴を得ることしか必要としない。

【００６４】
演算処理ユニット２８０は、明確な特徴を追跡するとき、スキャナ装置１００（図l）に

関する２次元光センサ組立品２３０の場所の記録を取り続ける。２次元光センサ組立品２３０の場所は、紙１８０の表面１８２に関するスキャナ装置１００（図l）の場所を判断するのに演算処理ユニット２８０によって使用される。例えば２次元光センサ組立品２３０が、中央の場所から、＋ｙ方向１４２に１ｍｍ、－ｘ方向１５２に１ｍｍ動かされたならば、演算処理ユニット２８０は、表面１８２に関するスキャナ装置１００（図１）の位置の最終的な計算のために、この移動を使用する。例えば演算処理ユニット２８０は、最初に、２次元光センサ組立品２３０に関する明確な特徴の場所に基づいて、スキャナ装置１００（図１）の位置を判断することができる。この位置は、アクチュエータ３００の移動（先に説明した例における両方向における１ｍｍ）で相殺されることができる。したがって演算処理装置２７０は、比較的小さな面積を有する２次元光センサ組立品２３０を使用して、表面に関するスキャナ装置１００の位置を正確に判断することができる。

【００６５】

例えばアクチュエータ３００は、制御部分３７０と動作部分３７２との間に置かれた圧電型動作メカニズム（piezoelectric actuating mechanism）を有することができる。例えば、従来技術の圧電セラミック素子は、制御部分３７０とレバー機構３７４との間に取り付けられることができ、電圧を印加すると、これがレバー機構３７４を動かし、したがって動作部分３７２を動かす。もう１つの方法として、レバー機構３７４は、磁力の使用によって、制御部分３７０に関して動かされることができる。例えば、コンパクトディスク上のデータを追跡するために一般的に使用される磁気的アクチュエータを、レバー機構３７４を動かすのに用いることができる。

【００６６】

位置検出装置２００の実施形態において、レンズ２５０は、アクチュエータ３００の動作部分３７２に取り付けられることができる。この実施形態では、レンズ２５０は、２次元光センサ組立品２３０と共に動く。ある位置検出装置２００の応用例においては、この実施形態が好ましい。なぜならば２次元光センサ組立品２３０およびレンズ２５０が動くときに、光路２６０が２次元光センサ組立品２３０およびレンズ２５０に関して一定の位置に維持される傾向があるからである。それゆえ表面１８２上の明確な特徴は、２次元光検出装置２３０が表面１８２に関して動くときに焦点を維持するはずである。

【００６７】

可動２次元光センサ組立品２３０を有する位置検出装置２００の実施形態が説明されたので、ここで、図６から図８に示す位置検出装置２００の別の実施形態を説明する。

【００６８】

図６から図８に示す位置検出装置２００のその実施形態は、固定した２次元光センサ組立品２３０および可動レンズ２５０を持つ。この実施形態では、２次元光センサ組立品２３０は、従来技術の方法で基板２１０に取り付けられることができる。すなわち、ハンダ付けされるか、ソケットに置かれることができる。水平に広がるレバー部分４２０を有するアクチュエータ４００は、先に説明したアクチュエータ３００の代用にされることができる。

【００６９】

ここで図１０を参照する。アクチュエータ４００は、制御機構４１０およびレバー機構４２０を有することができる。これらを時々第１部分および第２部分としてそれぞれ参照する。レバー機構４２０は、そこに形成された、レンズ２５０を支持するのに適当なサイズのホール４２２を有する。制御機構４１０は、２次元光センサ組立品２３０の近くの基板２１０の表面２１２に、電気的に接続され、機械的に取り付けられる。レバー４２０のホール４２２は、光がレンズ２５０によって２次元光センサ組立品２３０上に焦点を合わすことができるように２次元光センサ組立品２３０にわたって広がる。制御機構４１０は、制御部分３７０（図６）が動作部分３７２を動かすのと同じようにして、ｙ方向１４０とｘ方向１５０にレバー機構４２０を動かす役割を果たすことができる。位置センサ２００は、レンズ２５０を動かすことによって明確な特徴を追跡し、それにより明確な特徴と２次元光センサ組立品２３０との間の光路２６０を誘導する。

【００７０】
図９に図示する位置検出装置２００の実施形態の機能は、図１に図示する位置検出装置２００の実施形態と実質的に同じ方法である。しかしながら、アクチュエータ４００における制御機構４１０は、２次元光センサ組立品２３０ではなくて、レンズ２５０を動かして、紙１８０の表面１８２上の明確な特徴を追跡する。レンズ２５０を動かすことによって、光路２６０は、レンズ２５０の焦点の軸からオフセットされ、これがレンズ２５０での光路２６０を曲げる。制御機構４１０は、明確な特徴から２次元光センサ組立品２３０に光を向けるように、レバー機構４２０を絶えず動かす。光路をターゲットに向けるために、光路からレンズの焦点の軸をオフセットする例が、米国特許出願番号第09/290,842号の「OPTICAL ASSEMBLY HAVING LENS OFFSET FROM OPTICAL AXIS（1999/4/13）」に記載され、その内容をここで参照して取り込む。

【００７１】
位置検出装置２００のこの実施形態では、トラッキングの電子的コンポーネントは、図１に関して先に説明したトラッキングの電子的コンポーネントと実質的に同じである。トラッキングの機械的コンポーネントは、２次元光センサ組立品２３０に関してレンズ２５０を動かすことによって成し遂げられる。演算処理装置２７０は、アクチュエータ４００にレンズ２５０を動かすように指示して表面１８２の上の明確な特徴を追跡する。レンズ２５０の移動の実際の量および方向は、組み込まれたレンズ２５０に関するスキャナ装置１００の光学特性に依存する。

【００７２】
アクチュエータ３００および４００は、ｙ方向１４０とｘ方向１５０において移動を制限されるように説明された。位置検出装置２００のある実施形態においては、アクチュエータ３００および４００は、ｚ方向１６０（図１および図６）にも動く。この場合、ｚ方向１６０は、＋ｚ方向１６２と－ｚ方向１６４を有する。ｚ方向１６０は、ｙ方向１４０とｘ方向１５０によって規定される平面に関して実質的に垂直である。このｚ方向１６０における移動は、レンズ２５０に関して２次元光センサ組立品２３０を動かす。このｚ方向１６０における移動は、表面１８２のイメージを２次元光センサ組立品２３０上に合焦させるために使用される。これは、定められた明確な特徴のイメージが２次元光センサ組立品２３０に焦点を合わせることを可能にし、表面１８２に関するスキャナ装置１００の位置を位置検出装置２００が判断する精度を改善する。

【００７３】
スキャナ装置１００がレンズ２５０における歪曲（distortion）の量を補償するために校正されなければならないことに留意すべきである。歪曲は、２次元光センサ組立品２３０に関する明確な特徴の位置をスキャナ装置１００に間違って見つけさせるかもしれない光学収差である。したがって前述したレンズ２５０または２次元光センサ組立品２３０の移動のいずれにおいても、レンズ２５０の歪曲を補償しなければならない。

【００７４】
本発明の実例および好ましい実施形態がここに詳述されたが、本発明の概念は、様々に実施され用いられることができ、請求項は、先行技術によって制限される範囲を除いて、そのような様々な変形を含むように解釈されることを意図している。

【００７５】
この発明は例として次の実施形態を含む。
（１）位置検出装置（２００）であって、該位置検出装置（２００）が、
基板（２１０）と、
前記基板（２１０）に取り付けられた第１部分（３７０）および第１の軸（１５０）に沿って該第１部分（３７０）に移動可能に取り付けられた第２部分（３７２）と、
前記第２部分（３７２）に取り付けられた２次元光センサ・アレイ（２３０）と、
平面と前記２次元光センサ・アレイ（２３０）との間に広がる光路（２６０）と、
前記光路（２６０）内に配置されたレンズ（２５０）と、を含む位置検出装置（２００）。

【００７６】
（２）前記第２部分（３７２）が、前記第１軸（１５０）および第２軸（１４０）に沿って前記第１部分（３７０）に移動可能に取り付けられ、該第１軸（１５０）が該第２軸（１４０）に実質的に垂直である（１）に記載の装置。
【００７７】
（３）位置検出装置（２００）であって、該位置検出装置（２００）が、
基板（２１０）と、
前記基板（２１０）に取り付けられた２次元光センサ・アレイ（２３０）と、
前記２次元光センサ・アレイ（２３０）と平面との間に広がる光路（２６０）と、
前記基板（２１０）に取り付けられた第１部分（３７０）および第１軸（１５０）に沿って該第１部分（３７０）に移動可能に取り付けられた第２部分（３７２）と、
前記第２部分（３７２）に取り付けられ、前記光路（２６０）に配置されたレンズ（２５０）と、を含む位置検出装置（２００）。
【００７８】
（４）前記第２部分（３７２）が、前記第１軸（１５０）および第２軸（１４０）に沿って移動可能に取り付けられ、該第１軸（１５０）が実質的に該第２軸（１４０）に垂直である（３）に記載の方法。
【００７９】
（５）表面（１８２）に関して物体（１００）の位置を判断する方法であって、
前記物体（１００）に移動可能に連結された２次元光センサ・アレイ（２３０）を提供するステップと、
前記表面（１８２）の焦点面部分（１９０）から前記２次元光センサ・アレイ（２３０）に光を誘導するステップと、
前記表面（１８２）と前記物体（１００）との間で相対的な移動をさせるステップと、
前記２次元光センサ・アレイ（２３０）を動かすことによって、前記表面（１８２）の前記焦点面部分（１９０）と前記２次元光センサ・アレイ（２３０）との光路を維持するステップと、
前記２次元光センサ・アレイ（２３０）の移動の解析を実行して、前記表面（１８２）に関する前記物体（１００）の変位を判断するステップと、を含む方法。
【００８０】
（６）　前記２次元光センサ・アレイ（２３０）と前記表面（１８２）の焦点面部分（１９０）との間にレンズ（２５０）を提供すること含む（５）に記載の方法。
【００８１】
（７）　前記２次元光センサ・アレイ（２３０）の移動に比例して前記レンズ（２５０）を動かすことを含む（６）に記載の方法。
【００８２】
（８）　表面（１８２）に関して物体（１００）の位置を判断する方法であって、
前記物体（１００）に関連する２次元光センサ・アレイ（２３０）を提供するステップと、
前記物体（１００）に関連するレンズ（２５０）を提供するステップと、
前記表面（１８２）の焦点面部分（１９０）から前記レンズ（２５０）を通じて２次元光センサ・アレイ（２３０）上に光を誘導するステップと、
前記表面（１８２）と前記物体（１００）との間で相対的に移動させるステップと、
２次元光センサ・アレイ（２３０）に関して前記レンズ（２５０）を動かすことによって、前記表面（１８２）の焦点面部分（１９０）と該２次元光センサ・アレイ（２３０）との間で光路（２６０）を維持するステップと、
前記２次元光センサ・アレイ（２３０）に関する前記レンズ（２５０）の移動の解析を実行して、前記表面（１８２）に関する前記物体（１００）の変位を判断するステップと、を含む方法。
【００８３】

（９）　２次元光センサ・アレイ（２３０）を提供するステップが、前記物体（１００）に固定して連結された２次元光センサ・アレイ（２３０）を提供するステップを含む（８）に記載の方法。

【００８４】

（１０）　前記レンズ（２５０）を提供するステップが物体に固定して連結されたレンズ（２５０）を提供するステップを含む（８）に記載の方法。

【図面の簡単な説明】

【図１】　図１はスキャナ装置に組み込まれた移動可能な光センサを有する位置検出装置の側面図である。

【図２】　図２は１枚の紙をスキャンする図１のスキャナ装置の上部平面図である。

【図３】　図３は図１の位置検出装置の上部平面図である。

【図４】　図４は図１の位置検出装置において使用されるアクチュエータの実施形態の側面図である。

【図５】　図５は図４のアクチュエータの別の側面図である。

【図６】　図６は図１の位置検出装置に関連する演算処理装置の模式図である。

【図７】　図７は図１の位置検出装置の動作を説明するフローチャートの上部を図示する。

【図８】　図８は図１の位置検出装置の動作を説明するフローチャートの下部を図示する。

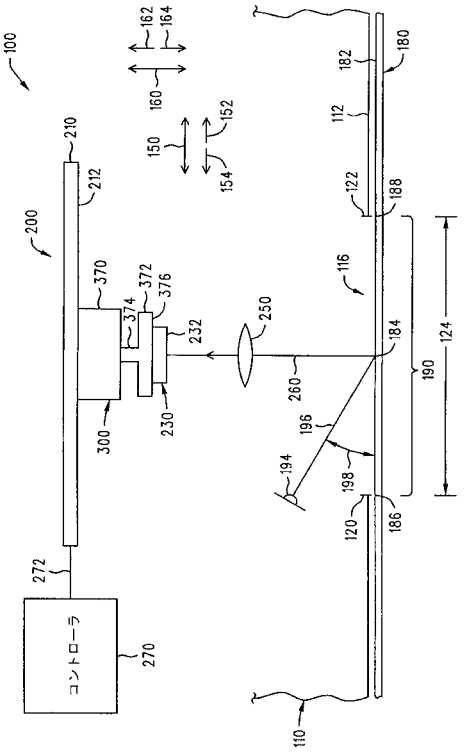
【図９】　図９はスキャナ装置に組み込まれた可動レンズを有する位置検出装置の側面図である。

【図１０】　図１０は図９の位置検出装置の平面図である。

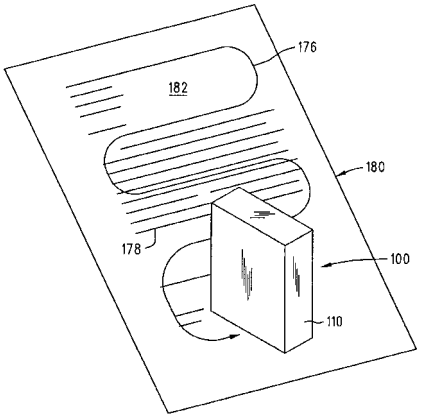
【符号の説明】

１００　物体
１８０　紙
１９４　光源
２００　位置検出装置
２５０　レンズ
２７０　演算処理装置
３００　アクチュエータ

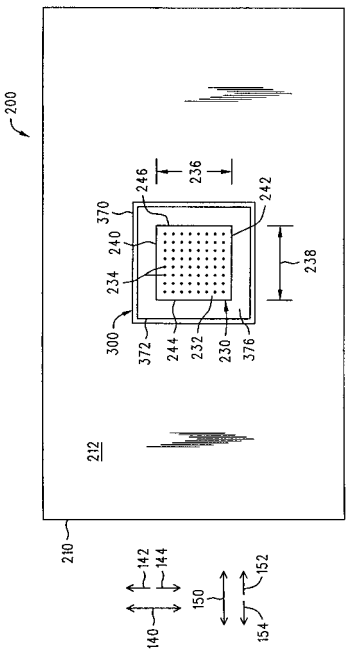
【図１】


100
162
164
160
150
152
154
182
180
112
210
212
200
122
188
116
370
372
374
376
232
250
184
124
190
260
230
300
196
194
198
120
186
272
コントローラ
270
110

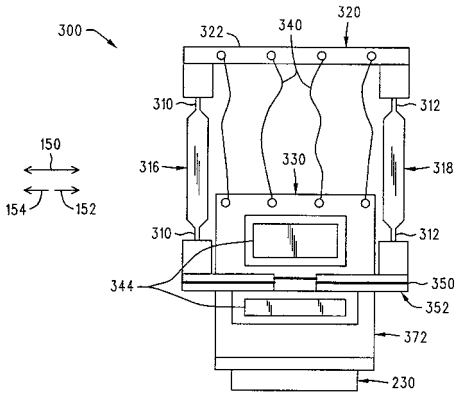
【図２】


176
182
180
178
100
110

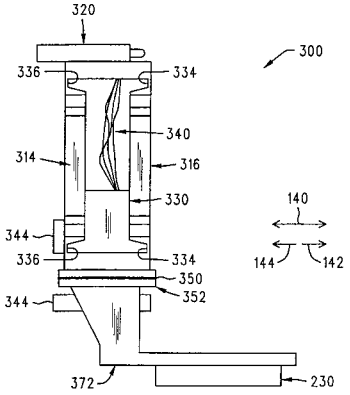
【図３】


200
246
236
242
370
240
238
234
300
372
244
232
230
376
212
210
142
144
150
152
140
154

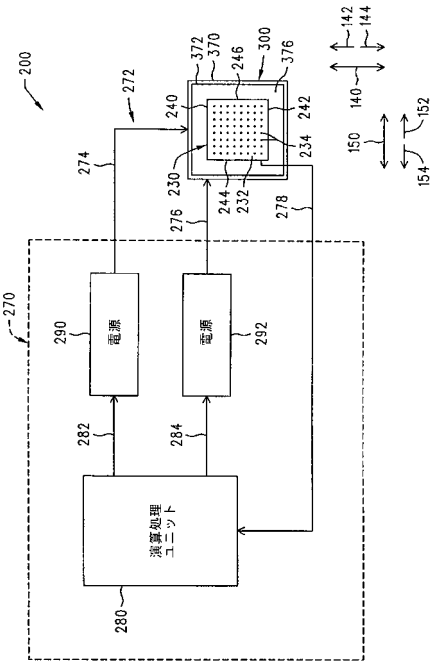
【図４】


300
322
340
320
310
312
150
316
330
318
154
152
310
312
344
350
352
372
230

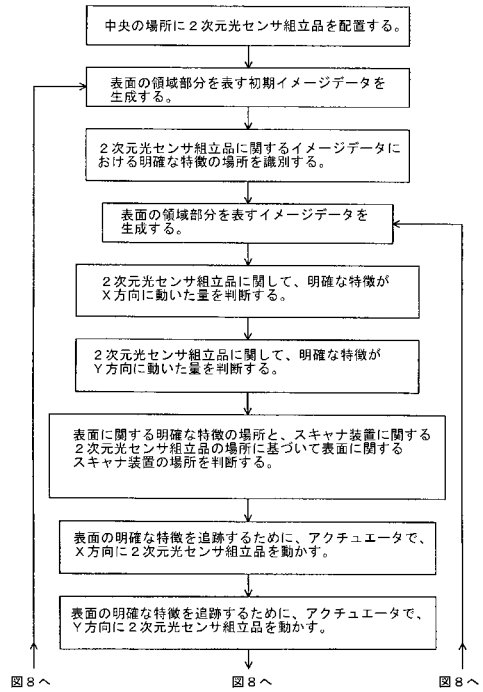
【図５】


320
300
336
334
340
314
316
330
140
344
336
334
144
142
350
344
352
372
230

【図６】


142
144
372
370
246
300
376
200
272
240
242
140
150
152
154
274
230
234
244
232
278
276
270
290
電源
電源
292
282
284
演算処理ユニット
280

【図７】


中央の場所に２次元光センサ組立品を配置する。
表面の領域部分を表す初期イメージデータを生成する。
２次元光センサ組立品に関するイメージデータにおける明確な特徴の場所を識別する。
表面の領域部分を表すイメージデータを生成する。
２次元光センサ組立品に関して、明確な特徴がＸ方向に動いた量を判断する。
２次元光センサ組立品に関して、明確な特徴がＹ方向に動いた量を判断する。
表面に関する明確な特徴の場所と、スキャナ装置に関する２次元光センサ組立品の場所に基づいて表面に関するスキャナ装置の場所を判断する。
表面の明確な特徴を追跡するために、アクチュエータで、Ｘ方向に２次元光センサ組立品を動かす。
表面の明確な特徴を追跡するために、アクチュエータで、Ｙ方向に２次元光センサ組立品を動かす。
図８へ
図８へ
図８へ

【図８】

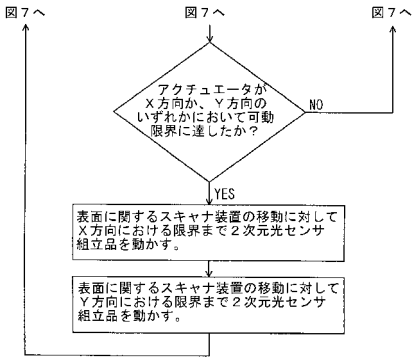
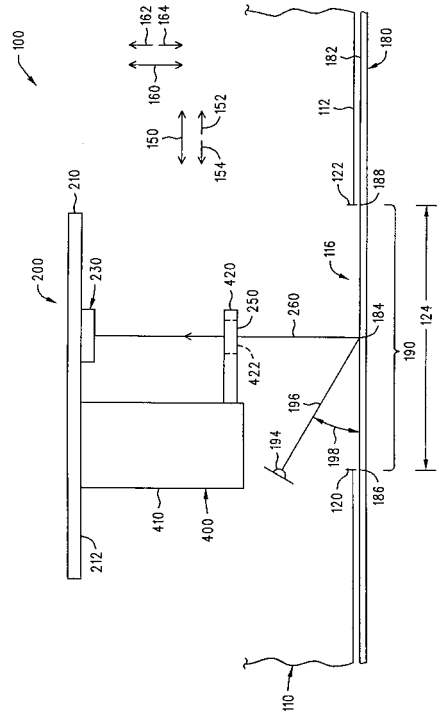
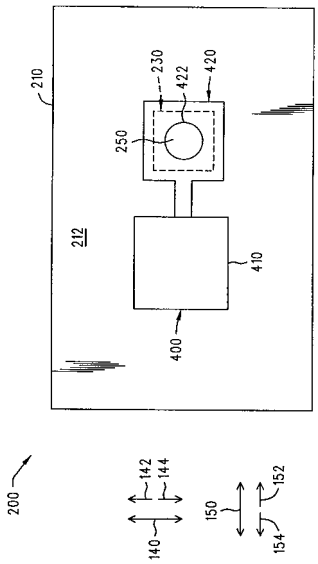


図７へ
図７へ
図７へ
アクチュエータがＸ方向か、Ｙ方向のいずれかにおいて可動限界に達したか？
NO
YES
表面に関するスキャナ装置の移動に対してＸ方向における限界まで２次元光センサ組立品を動かす。
表面に関するスキャナ装置の移動に対してＹ方向における限界まで２次元光センサ組立品を動かす。

【図９】


100
162
164
160
150
152
154
182
180
112
122
188
116
210
200
230
420
250
260
184
190
124
422
196
194
198
120
186
410
400
212
110

【図１０】


210
230
422
420
250
212
410
400
200
142
144
140
150
152
154

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平０９－１８９５１３（ＪＰ，Ａ）
特開平１１－２５９６６２（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
G01B 11/00 - 11/30
H04N 1/107