

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-168024

(P2005-168024A)

(43) 公開日 平成17年6月23日(2005.6.23)

(51) Int.Cl.⁷

H04N 1/028

H04N 1/19

F I

H04N 1/028

Z

H04N 1/04 102

テーマコード (参考)

5C051

5C072

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2004-348389 (P2004-348389)

(22) 出願日 平成16年12月1日 (2004.12.1)

(31) 優先権主張番号 10/727013

(32) 優先日 平成15年12月2日 (2003.12.2)

(33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 503003854

ヒューレット・パカード デベロップメント
カンパニー エル. ピー.アメリカ合衆国 テキサス州 77070
ヒューストン 20555 ステイト

ハイウェイ 249

(74) 代理人 100099623

弁理士 奥山 尚一

(74) 代理人 100096769

弁理士 有原 幸一

(74) 代理人 100107319

弁理士 松島 鉄男

(74) 代理人 100114591

弁理士 河村 英文

最終頁に続く

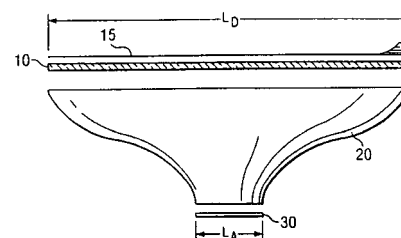
(54) 【発明の名称】 感光素子により光をサンプリングする方法、組立体、およびスキャナ

(57) 【要約】

【課題】 解決すべき課題、必要に応じて技術分野を記載する。

【解決手段】 画像からの光をマスク40へと向けるステップと、マスク40の第1のエリアを透光状態に切り替えるステップと、マスク40の残りのエリアを遮光状態に切り替えるステップと、マスク40の前記第1のエリアを透過する光を感光素子30によりサンプリングするステップと、前記第1のエリアを遮光状態に切り替えるステップと、前記残りのエリアを透光状態に切り替えるステップと、前記残りのエリアを透過する光を感光素子30によりサンプリングするステップとを含んでなる方法。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

画像からの光をマスクへと向けるステップと、
該マスクの第 1 のエリアを透光状態に切り替えるステップと、
該マスクの残りのエリアを遮光状態に切り替えるステップと、
前記マスクの前記第 1 のエリアを透過する光を感光素子によりサンプリングするステップと、
前記第 1 のエリアを遮光状態に切り替えるステップと、
前記残りのエリアを透光状態に切り替えるステップと、
前記残りのエリアを透過する光を前記感光素子によりサンプリングするステップと
を含んでなる方法。 10

【請求項 2】

前記第 1 のエリアを透光状態に切り替えるステップは、前記感光素子のサンプリング期間のために、前記第 1 のエリアを透光状態に切り替えることをさらに含む請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記残りのエリアを透光状態に切り替えるステップは、遮光状態および透光状態のそれぞれに対して、前記マスクの前記残りのエリア内にある複数のエリアを順次に切り替えることを含む請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記第 1 のエリアを透過する光を前記感光素子によりサンプリングするステップは、電荷結合素子により光をサンプリングすることを含む請求項 1 に記載の方法。 20

【請求項 5】

前記残りのエリアを透過する光を前記感光素子によりサンプリングするステップは、電荷結合素子により光をサンプリングすることを含む請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記光をマスクへと向けるステップは、あるポッケルセル変調器へと光を向けることを含む請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

前記第 1 のエリアを透過する光をサンプリングするステップは、前記マスクの前記第 1 のエリアを透過する光の強度を表すデータ集合を前記感光素子により生成することを含む請求項 1 に記載の方法。 30

【請求項 8】

前記残りのエリアを透過する光をサンプリングするステップは、前記マスクの前記残りのエリアを透過する光の強度を表すデータ集合を前記感光素子により生成することをさらに含む請求項 1 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、撮像技術に関し、詳細には、感光素子により光を光学的にサンプリングする方法と組立体とスキャナとに関する。 40

【背景技術】

【0002】

イメージスキャナは、文書、写真、または他の媒体上の可視画像を、コンピュータによるコピー、記憶、または処理に適した電子形態へと変換する。反射型イメージスキャナは、通常、撮像すべき文書表面へと光を向ける照明源を有する。光は、文書表面で反射し、光学系を通り、感光素子アレイ上へと行き着く。感光素子は、受け取った光の強度を電子信号へと変換する。透明シートイメージスキャナは、写真のポジスライド等の透明な画像を通った光を、光学系を通して感光素子アレイ上へと渡す。電荷結合素子（以下、「CCD」とよぶ）等のスキャナに使用される感光素子は、感光素子アレイとしてしばしば実現 50

される。感光素子は、一次元または二次元の感光素子アレイを含みうる。

【0003】

感光素子の個々の素子によりサンプリングされる文書画像の最小エリアはピクセルと呼ばれる。ピクセルは、画像ピクセルを電氣的に規定するデータ集合内における数の集合も指す。たとえば、反射型スキャナおよび透明画像スキャナに共通する尺度は、走査される文書表面において測定される「1インチ当たりのピクセル数」である。フォトセンサアレイは、文書の単一エリアからの光の強度をそれぞれ測定し、走査されている文書上の1個のピクセルを各素子が規定する多数の個々の感光素子（代わりに、カラーズキャナで実施される場合には感光素子の集合）を使用する。光学サンプリングレートすなわち解像度は、1走査線から光学的に取り込まれたサンプル数を走査線の長さで割ったものである。

10

【0004】

白黒およびグレースケールスキャナの場合には、走査中の文書上の1個のピクセルと1個のセンサ素子と1個の強度数値測定値との間に1対1の対応性がある。カラーズキャナの場合には、文書画像上の1個のピクセルの全色を感知するために少なくとも3個のセンサ素子が採用され、文書画像上の1個のピクセルの全色を表すために3個の対応する数値強度値が使用される。

【0005】

2つの一般的なタイプのフォトセンサアレイ、すなわち、コンタクトイメージセンサ（以下、「CIS」とよぶ）アレイおよびCCDアレイがイメージスキャナに使用される。CISアレイは走査線の長さに等しい長さをもつ。CISアレイの主な利点は、縮小光学系（reduction optics）を必要としないことである。CCDアレイは、通常、走査線の長さよりも短い長さをもつ。CCDアレイ上へと走査線の画像を結像させるために、縮小光学系が使用される。

20

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

走査画像の解像度を増大してより鮮鋭な画像を提供することが望ましい。しかし、フォトセンサアレイの解像度を上げると、CISアレイであるかCCDアレイであるかに関わりなく1走査線当たりのピクセル数を増やす必要があるため、1走査線当たりのフォトセンサ素子数を増やす必要がある。フォトセンサ素子数を増大させると、フォトセンサアレイが大きくなる。フォトセンサアレイのサイズを低減させる一つの手法は、個々のフォトセンサ素子のサイズを低減させるというものである。しかし、各感光素子は、走査中の画像上の固定ピクセルエリアから光を受け取る。したがって、感光素子の最小サイズは、たとえば集積回路組立技術の光学系における基本的な回折限界などによって決まる。したがって、フォトセンサアレイのサイズは解像度の増大に比例して増大する。

30

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の一実施形態によれば、この方法は、画像からの光をマスクへと向けるステップと、マスクの第1のエリアを透光状態へと切り替えるステップと、マスクの残りのエリアを遮光状態へと切り替えるステップと、マスクの第1のエリアを透過する光を感光素子によりサンプリングするステップと、第1のエリアを遮光状態へと切り替えるステップと、残りのエリアを透光状態へと切り替えるステップと、残りのエリアを透過する光を感光素子によりサンプリングするステップとを含んでなる。

40

【0008】

本発明の別の実施形態によれば、画像をサンプリングする組立体は、電気信号へと光を変換するように動作可能な感光素子と、透光状態および遮光状態をそれぞれ有する複数のマスクセルを有するマスクを含んでおり、透光状態のマスクセルは感光素子に光を透過させる。

【0009】

本発明のさらに別の実施形態によれば、撮像装置は、線形アレイに配置された複数の感

50

光素子と、複数の感光素子の1つにそれぞれ関連する複数のマスク素子とを含む。各マスク素子は、透光状態と遮光状態とに電氣的に切り替え可能な複数のマスクセルを含む。

【0010】

本発明と本発明の目的および利点とをより完全に理解するために、添付図面と併せて行われる以下の説明を参照されたい。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

様々な図面の同様の部分および対応する部分に同様の番号が使用されている図1～図8を参照することによって、本発明の好ましい実施形態およびその利点が最もよく理解される。

【0012】

図1は、本発明の実施形態による縮小光学装置20およびフォトセンサアレイ30の概略図である。走査すべき画像を有する文書15が透明プラテン10に載せられる。文書15の走査線が光源により照明され、文書15で反射した（または別法として、文書15を透過する）光が光学装置20に向けられる。光学装置20は、文書15から反射した光をフォトセンサアレイ30に導く。文書15の長さ（ L_D ）（つまり走査線の長さ）は、一般にフォトセンサアレイ30の長さ（ L_A ）よりも長い。光学装置20は、走査線長の縮小に役立つため、縮小光学装置と呼ばれる。

【0013】

図2は、図1に示す構成における縮小光学装置20およびフォトセンサアレイ30の一部のより詳細な概略図である。文書15の走査線35の一部は、各感光素子300～309によって個々にサンプリングされるピクセル300～309または画像エリアを含む。文書15の各ピクセル350～359からの光250～259、または文書の各ピクセル350～359への光250～259が反射されると、光学装置20は、フォトセンサアレイ30の素子300～309上へと光250～259を導く。素子300～309は、検知された光の強度のアナログ／デジタル変換を行い、ピクセル350～359を数値で規定する各データ集合を生成する。

【0014】

図3は、個々のピクセル350と、ピクセル350をサンプリングする感光素子300との概略図である。光学装置20は、ピクセル350からの光をフォトセンサアレイ素子300へと向けるように機能する。図4も参照すると、ピクセル350は、例示的に、マスク40を使用することによっていくつかの部分、たとえば象限3500～3503へと分けられる。単一の感光素子300を使用して、ピクセル350の分けられた部分から反射した光を受け取る。例示的なピクセル350は長さLおよび幅Wを有する。図4に示す例では、LはWに等しく、各象限3500～3503はL/2の長さおよび幅寸法を有する。マスク40は複数のマスクセル400～403を含む。実例では、各マスクセル400～403は象限3500～3503にそれぞれ対応する。しかし、本発明の実施形態は特定の数または構成のマスクセル400～403に限定されず、アレイ構成または行列構成によりマスクセルを配置してもよい。さらに、各マスクはM×N行列のセルを含んでもよく、ここでMおよびNは整数である。好ましくは、透光状態と遮光状態という2つの動作状態を有する電氣的に制御される光スイッチとして、マスクセル403～400は実現される。

【0015】

図5A～図6Dは、本発明の一実施形態によるマスクセル400～403の動作状態を示すマスク40の概略図である。例示を目的として、遮光のマスクセル状態は適切な陰影を付けて示される。図5Aでは、マスクセル400は透光状態であり、残りのマスクセル401～403は遮光状態である。実施形態によっては、1個のセルだけが随時に透光状態である。図5Bを参照すると、マスクセル400はオフに切り替えられ、マスクセル401はオンに切り替えられる（すなわち、透光状態になる）。同様に図6Cおよび図6Dに示すように、マスクセル402および403は交互にオンに切り替えられ、マスクセル400と401と403と、マスクセル400～402とのそれぞれは、それぞれオフに切り替えられ

10

20

30

40

50

る。

【0016】

一実施形態では、マスク40はポッケルスセル変調器等の電気光学変調器のアレイによって実施される。図8は、本発明の一実施形態によりポッケルスセル変調器として実施される例示的なマスクセル40₀である。ポッケルスセル変調器 (pockel cell modulator) 40₀は、水晶210が介在する2つの偏光子200および201を含む。水晶210は、電界の印加により変更可能な光学的性質を有する。特に、水晶210の屈折性は、適した電界を水晶210に印加することによって変化する。偏光子200および201は、印加される偏光子200および201の偏光角に対して90度ずらして位置合わせされる。水晶210に電界を印加している間には水晶210が複屈折であるために、光は、感光素子に入射する前に水晶210および偏光子201を透過する。別法として、電界が水晶210に印加されていないときには、水晶210は複屈折ではなく、光の透過は阻止される。したがって、マスクセル40₀の透光状態は、水晶210に電界を印加することによって提供され、マスクセル40₀の遮光状態は水晶210に電界がないことによって提供される。したがって、マスク40は、本発明の一実施形態では2×2構成のポッケルスセル変調器として実現することができる。マスク40は、単一のポッケルスセル変調器の水晶に電界を印加し、その間に残りのポッケルスセルの水晶に電界を印加しないことによって透光状態の個々のセルを順次に循環させるように構成される。

【0017】

図7を参照すると、感光素子130は、一次元アレイまたは二次元アレイに配列された複数の感光素子130A~130Nを含む。好ましい実施形態では、各感光素子130A~130Nは、(例示的に破線で示す)複数のマスクセル140A₀~140A₃-140N₀~140N₃を含む関連するマスク140A~140Nを有する。フォトセンサ素子130A~130Nと(Y個のマスクセルをそれぞれ有する)関連するマスク素子140A~140Nとの数Xは任意であり、CCDアレイ等の感光素子は、多くの場合には、何千個もの個々の感光素子を含む。

【0018】

走査線のサンプリング中に随時、各マスク素子140A~140N内の単一のマスクセルが、透光状態になり、各感光素子130A~130Nと光学的に連結されるように、マスク140が感光素子130とともに構成される。好ましくは、個々のセル140A₀~140A₃-140N₀~140N₃は、単一透光状態を循環し、残りの走査線サンプリングプロセスの間は遮光状態になる。たとえば、マスクセル140A₀~140N₀は、好ましくは、残りのマスクセル140A₁~140A₃-140N₁~140N₃が遮光状態である間に透光状態になる。セル140A₀~140N₀が透光状態であるサンプル期間中に、感光素子130A~130Nは、セル140A₀~140N₀を透過する光の強度を表す各データ集合131A₀~131N₀を生成する。感光素子130A~130Nが各サンプルを生成するのに十分なサンプル期間が経過した後に、透光セル140A₀~140N₀は遮光状態に切り替えられ、マスク140A~140Nの別のセル140A₁~140N₁が透光状態に切り替えられる。感光素子130A~130Nは、サンプル期間中に光がセル140A₁~140N₁を透過した後に各データ集合131A₁~131N₁を生成する。このプロセスは、感光素子130A~130Nが、残りのマスクセル140A₂~140N₂および140A₃~140N₃のそれぞれを透過した光をサンプリングし、サンプリングされた光を表す各データ集合131A₂~131N₂および131A₃~131N₃を生成するまで繰り返される。

【0019】

走査線のサンプリングは、各マスクセル140A₀~140A₃-140N₀~140N₃が透光状態を循環した後に完了する。サンプルデータ集合はXサンプルおよびYサンプルを含み、ここで、Xは走査アレイ中の感光素子の数であり、Yは各マスク素子中のマスクセルの数である。したがって、最小走査線サンプル期間は、感光素子130A~130Nのサンプル期間であるT_sと、個々のマスク素子140A~140N中のマスクセルの数

との積に等しい。特定の構成の実例では、走査線サンプル期間は4 T sに等しい。さらに高い解像度を実現するために、各感光素子およびマスクをさらに細分すること、たとえば単一の感光素子の単一のマスクから4×4行列のセルを細分化することができることを理解されたい。

【0020】

上記実施形態は、電荷結合素子フォトセンサアレイで実施することができるマスクおよび感光素子、または組立体の好ましい構成を含む。しかし、本発明の実施形態は他のフォトセンサ素子でも同様に実施することができる。たとえば、本発明の実施形態に従うコンタクトイメージセンサアレイにより、マスクおよび感光アレイの組立体を実施することができる。さらに、上述したマスクおよび感光アレイの組立体は、感光素子およびマスク素子両方の二次元アレイを含む。しかし、このような構成は、例示にすぎず、本発明の実施形態の理解を助けるために選択されたものである。本発明の実施形態は、二次元感光アレイおよび対応する二次元マスクアレイでの実施態様も含む。

10

【0021】

本発明の実施形態は、感光装置の数または密度を増大させることなく様々な撮像装置の解像度を上げるために使用することができる。したがって、低解像度感光素子を使用して高解像度スキャナを実施することができる。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】本発明の実施形態による縮小光学装置およびフォトセンサアレイの概略図である。

20

【図2】図1に示す構成における縮小光学装置およびフォトセンサアレイの一部の詳細な概略図である。

【図3】個々のピクセルおよびピクセルの感光素子サンプリングの概略図である。

【図4】本発明の一実施形態による単一の感光素子によりサンプリングされる部分に分けられたピクセルの概略図を示す。

【図5】AおよびBは、本発明の一実施形態による様々な透光状態のマスクセルの概略図である。

【図6】CおよびDは、本発明の一実施形態による様々な透光状態のマスクセルの概略図である。

30

【図7】走査線をサンプリングする構成における感光素子および関連するマスクセルを有する感光アレイの概略図である。

【図8】本発明の一実施形態によるポッケルスセルとして実施されるマスクセルの概略図である。

【符号の説明】

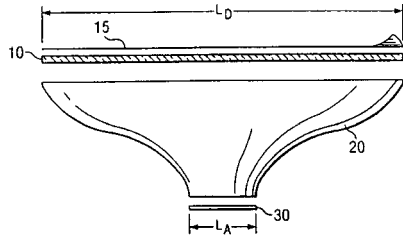
【0023】

30 感光素子

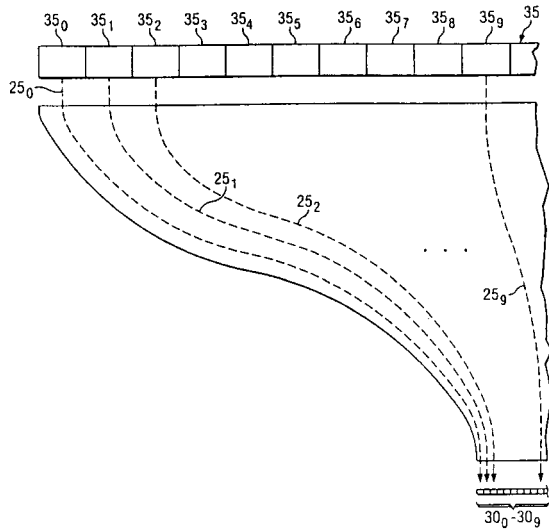
35 走査線

40 マスク

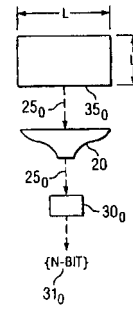
【図 1】



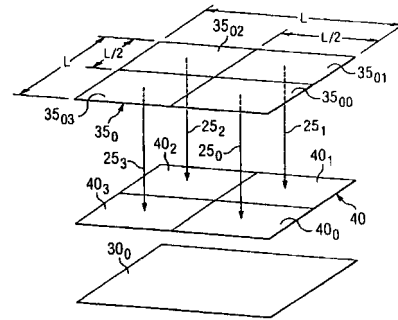
【図 2】



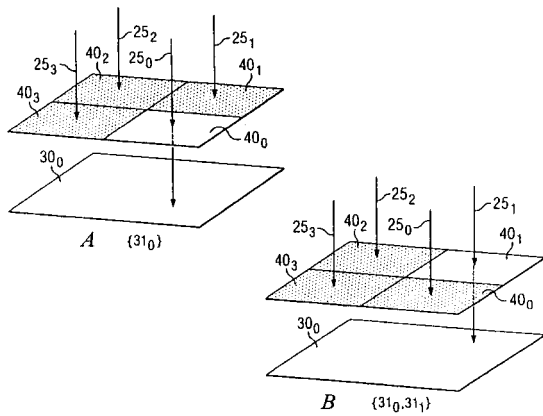
【図 3】



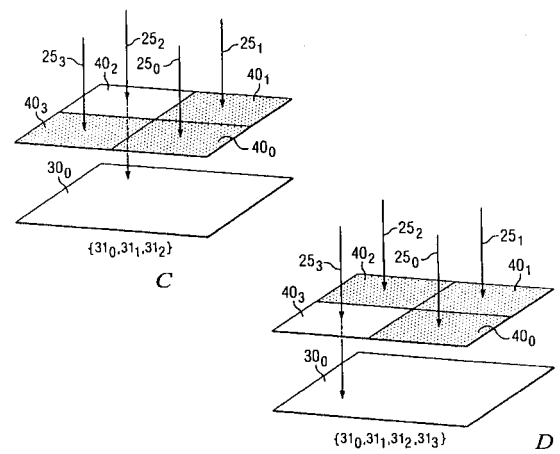
【図 4】



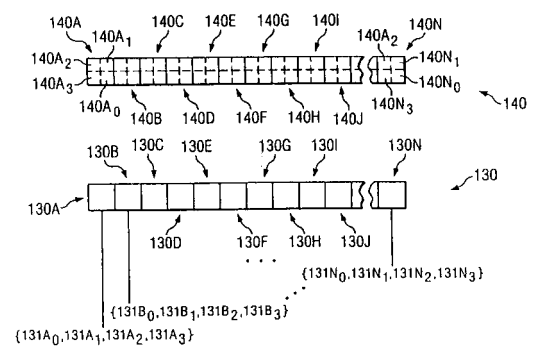
【図 5】



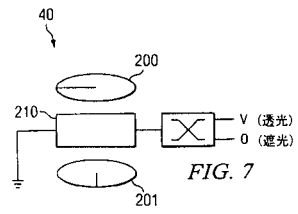
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(72)発明者 ロイダン・トーマス・トムリンソン

アメリカ合衆国コロラド州 8 0 5 3 7, ラヴランド, ボールド・イーグル・ウェイ 6 4 0

Fターム(参考) 5C051 AA01 BA03 DA06 DB01 DB08 DB26 DC02 DC04 DE02 DE07

5C072 AA01 BA16 DA07 DA13 DA15 EA05 EA08 UA09