

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4589409号
(P4589409)

(45) 発行日 平成22年12月1日 (2010. 12. 1)

(24) 登録日 平成22年9月17日 (2010. 9. 17)

(51) Int. Cl.	F I
G06K 7/10 (2006.01)	G06K 7/10 N
G06K 19/06 (2006.01)	G06K 19/00 E

請求項の数 27 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2007-549403 (P2007-549403)	(73) 特許権者	305043582
(86) (22) 出願日	平成17年12月6日 (2005. 12. 6)		シンボル テクノロジーズ, インコーポ
(65) 公表番号	特表2008-527492 (P2008-527492A)		レイテッド
(43) 公表日	平成20年7月24日 (2008. 7. 24)		アメリカ合衆国 ニューヨーク 1 1 7 4
(86) 国際出願番号	PCT/US2005/044223		2, ホルツヴィル, ワン モトローラ
(87) 国際公開番号	W02006/073660		ブラザ
(87) 国際公開日	平成18年7月13日 (2006. 7. 13)	(74) 代理人	100078282
審査請求日	平成19年12月13日 (2007. 12. 13)		弁理士 山本 秀策
(31) 優先権主張番号	11/027, 733	(74) 代理人	100062409
(32) 優先日	平成16年12月30日 (2004. 12. 30)		弁理士 安村 高明
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100113413
			弁理士 森下 夏樹

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 情報キャプチャイルミネーションのための方法および装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

非対称のイルミネーションの方法であって、

情報キャプチャモジュールの光学モジュールの第1の部分に位置する第1のナロービームイルミネーション媒体を用いて対象を照射するステップと、

該第1のナロービームイルミネーション媒体の該照射によって形成される該対象の第1の電子的な表現をキャプチャするステップと、

該対象の該第1の電子的な表現をデコードするステップと、

該デコードが成功しなかった場合に、該光学モジュールの第2の部分に位置する第2のナロービームイルミネーション媒体を用いて該対象を照射するステップであって、該第2のナロービームイルミネーション媒体からの該照射は、該第1のナロービームイルミネーション媒体からの該照射に対して非対称的である、ステップと、

該第2のナロービームイルミネーション媒体の該照射によって形成される該対象の第2の電子的な表現をキャプチャするステップと、

該対象の該第2の電子的な表現をデコードするステップと
を包含する、方法。

【請求項 2】

前記対象は、ドットピーニングされた2次元データフォームを備えている、請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

10

20

前記イルミネーション媒体のうちの少なくとも１つは、発光ダイオードとしてインプリメントされている、請求項１に記載の方法。

【請求項４】

前記情報キャプチャモジュールは、イメージスキャナである、請求項１に記載の方法。

【請求項５】

前記イメージスキャナは、処理ユニットと、メモリと、スキャンモジュールとを備えている、請求項４に記載の方法。

【請求項６】

前記スキャンモジュールは、前記光学モジュールと、センサモジュールと、前記イルミネーション媒体とを備えているカメラである、請求項５に記載の方法。

10

【請求項７】

前記光学モジュールは、前記カメラのレンズである、請求項６に記載の方法。

【請求項８】

前記情報キャプチャモジュールは、前記光学モジュールの周囲に配置されたさらなる複数のイルミネーション媒体をさらに備えている、請求項１に記載の方法。

【請求項９】

前記複数のイルミネーション媒体の各々を交互に照射するステップと、
各イルミネーションを用いて前記対象のさらなる電子的な表現をキャプチャするステップと、

該対象の該キャプチャされたさらなる電子的な表現をデコードするステップと
をさらに包含する、請求項８に記載の方法。

20

【請求項１０】

前記対象からさらなる電子的な表現をキャプチャすることは、デコードが成功した後にストップする、請求項９に記載の方法。

【請求項１１】

第１のナロービームイルミネーション媒体を第１の角度まで回転させることと、
情報キャプチャモジュールの光学モジュールの片側の該第１のナロービームイルミネーション媒体を用いて対象を照射することとであって、該第１のナロービームイルミネーション媒体は、軸の周りを回転する、ことと、

該第１のナロービームイルミネーション媒体の該照射によって形成される該対象の第１の電子的な表現をキャプチャすることと、

30

該対象の該第１の電子的な表現をデコードすることと、

該デコードが成功しなかった場合に、該光学モジュールの別の側に位置する第２のナロービームイルミネーション媒体を用いて該対象を照射することとであって、該第２のナロービームイルミネーション媒体は、該軸の周りを回転し、該第２のナロービームイルミネーション媒体からの該照射は、該第１のナロービームイルミネーション媒体からの該照射に対して非対称的である、ことと、

該第２のナロービームイルミネーション媒体の該照射によって形成される該対象の第２の電子的な表現をキャプチャすることと、

該対象の該第２の電子的な表現をデコードすることと
を包含する、方法。

40

【請求項１２】

前記第１のナロービームイルミネーション媒体を第３の角度まで回転させるステップと、

該第３のイルミネーション角度で、該第１のナロービームイルミネーション媒体を用いて、前記対象を照射するステップと、

該対象の第３の電子的な表現をキャプチャするステップと、

該対象の該キャプチャされた第３の電子的な表現をデコードするステップと
をさらに包含する、請求項１１に記載の方法。

【請求項１３】

50

前記第 1 のナロービームイルミネーション媒体を複数の角度まで回転させるステップと、
該複数のイルミネーション角度で、該第 1 のナロービームイルミネーション媒体を用いて前記対象を照射するステップと、
各イルミネーション角度で、該対象のさらなる電子的な表現をキャプチャするステップと、
該対象の該キャプチャされたさらなる電子的な表現をデコードするステップと
をさらに包含する、請求項 1 1 に記載の方法。

【請求項 1 4】

前記対象から、後にデコードされるさらなる電子的な表現をキャプチャすることは、デコードが成功した後にストップする、請求項 1 3 に記載の方法。 10

【請求項 1 5】

情報キャプチャデバイスであって、
処理ユニットと、
スキャンモジュールと、
第 1 の位置に位置する第 1 のイルミネーション媒体と、
第 2 の位置に位置する第 2 のイルミネーション媒体であって、該第 2 のイルミネーション媒体からの照射は、該第 1 のイルミネーション媒体からの照射に対して非対称的である、
第 2 のイルミネーション媒体と、
該情報キャプチャデバイス上で動作可能な少なくとも 1 つの処理を格納するメモリと
を備えており、
該少なくとも 1 つの処理は、
該第 1 のイルミネーション媒体を用いて対象を照射することと、
該第 1 のイルミネーション媒体の該照射によって形成される該対象の第 1 の電子的な表現をキャプチャすることと、
該対象の該第 1 の電子的な表現をデコードすることと、
該デコードが成功しなかった場合に、該第 2 のイルミネーション媒体を用いて該対象を照射することと、
該第 2 のイルミネーション媒体の該照射によって形成された該対象の第 2 の電子的な表現をキャプチャすることと、
該対象の該第 2 の表現をデコードすることと
を包含する、情報キャプチャデバイス。 20 30

【請求項 1 6】

前記対象は、ドットピーニングされた 2 次元データフォームを備えている、請求項 1 5 に記載の情報キャプチャデバイス。

【請求項 1 7】

前記イルミネーション媒体のうちの少なくとも 1 つは、発光ダイオードとしてインブリメントされる、請求項 1 5 に記載の情報キャプチャデバイス。

【請求項 1 8】

前記情報キャプチャデバイスは、イメージスキャナである、請求項 1 5 に記載の情報キャプチャデバイス。 40

【請求項 1 9】

前記スキャンモジュールは、前記光学モジュールとセンサモジュールと前記イルミネーション媒体とを備えているカメラである、請求項 1 5 に記載の情報キャプチャデバイス。

【請求項 2 0】

前記光学モジュールは、前記カメラのレンズである、請求項 1 9 に記載の情報キャプチャデバイス。

【請求項 2 1】

前記光学モジュールの周囲に配置される複数のさらなるイルミネーション媒体をさらに備えている、請求項 1 5 に記載の情報キャプチャデバイス。 50

【請求項 2 2】

前記少なくとも 1 つの処理は、
前記複数のさらなるイルミネーション媒体の各々を交互に照射するステップと、
各イルミネーションを用いて前記対象のさらなる電子的な表現をキャプチャするステップと、

該対象の該キャプチャされたさらなる電子的な表現をデコードするステップと
をさらに包含する、請求項 2 1 に記載の情報キャプチャデバイス。

【請求項 2 3】

前記対象から、後にデコードされるさらなる電子的な表現をキャプチャすることは、デコードが成功した後にストップする、請求項 2 2 に記載の情報キャプチャデバイス。

10

【請求項 2 4】

情報キャプチャデバイスであって、
処理ユニットと、
スキャンモジュールと、
該スキャンモジュールの第 1 の部分に位置する第 1 のイルミネーション媒体であって、
軸の周りを回転する第 1 のイルミネーション媒体と、

該情報キャプチャデバイス上で動作可能な少なくとも 1 つの処理を格納するメモリと
を備えており、

該少なくとも 1 つの処理は、

該第 1 のイルミネーション媒体を用いて対象を照射することと、

20

該第 1 のイルミネーション媒体の該照射によって形成された該対象の第 1 の電子的な表現をキャプチャすることと、

該第 1 の電子的な表現をデコードすることと、

該デコードが成功しなかった場合に、該スキャンモジュールの第 2 の部分に位置する第 2 のイルミネーション媒体を用いて該対象を照射することであって、該第 2 のイルミネーション媒体は、該軸の周りを回転し、該第 2 のイルミネーション媒体からの該照射は、該第 1 のイルミネーション媒体からの該照射に対して非対称的である、ことと、

該第 2 のイルミネーション媒体の該照射によって形成される該対象の第 2 の電子的な表現をキャプチャすることと、

該対象の該第 2 の電子的な表現をデコードすることと

30

を包含する、情報キャプチャデバイス。

【請求項 2 5】

前記少なくとも 1 つの処理は、

前記第 1 のイルミネーション媒体を第 2 の角度まで回転させるステップと、

該第 2 のイルミネーション角度で、該第 1 のイルミネーション媒体を用いて前記対象を照射するステップと、

該対象の第 2 の電子的な表現をキャプチャするステップと、

該対象の該第 2 の電子的な表現をデコードするステップと

をさらに包含する、請求項 2 4 に記載の情報キャプチャデバイス。

【請求項 2 6】

40

前記少なくとも 1 つの処理は、

前記第 1 のイルミネーション媒体を複数の角度まで回転させるステップと、

該複数のイルミネーション角度で該第 1 のイルミネーション媒体を用いて前記対象を照射するステップと、

各イルミネーション角度で該対象のさらなる電子的な表現をキャプチャするステップと、

該対象の該キャプチャされた電子的な表現をデコードするステップと

をさらに包含する、請求項 2 4 に記載の情報キャプチャデバイス。

【請求項 2 7】

前記対象から、後にデコードされるさらなる電子的な表現をキャプチャすることは、成

50

功したデコードの後にストップする、請求項 2 6 に記載の情報キャプチャデバイス。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、データをキャプチャするための方法および装置に向けられており、より詳しくは、ダイレクトパートマーク (Direct Part Mark) (DPM) データフォームを照らすことに向けられる。

【背景技術】

【0002】

数値情報および他の情報を視覚的なフォームにエンコードするための規格 (例えば、統一商品コード (Universal Product Code) (UPC) および / または欧州商品番号 (European Article Number) (EAN)) が多数存在する。これらの数値コードは、企業が、類似のシステムおよび多くの他の機能の下で、製品および製造品の識別をすることと、莫大な在庫の維持をすることと、広範囲の対象の管理をすることを可能にする。製品の UPC および / または EAN は印刷され、ラベルされ、エッチングされ、または他の場合にはデータフォームとして製品に取り付けられる。

【0003】

データフォームは、数値情報および他の情報を視覚的なフォームにエンコードする任意のインディシア (indicia) である。例えば、データフォームは、バーコード、2 次元コード、対象のマーク、ラベル、署名、サインなどであり得る。バーコードは、異なる幅の長方形の明領域と暗領域の連続からなる。明領域および暗領域は、UPC の数字を表すように配置され得る。さらに、データフォームは、製品を識別することに限定されない。データフォームは、重要な対象、位置などを識別するために使用され得る。

【0004】

ダイレクトパートマーキング (DPM) は、識別のために対象に永久的にマークする、重要な方法である。例えば、自動車産業および宇宙産業は、それらの製品を識別するために DPM を使用することを決定している。DPM において、対象の表面は、データフォーム (例えば、バーコード、2 次元コードなど) を含むように変更される。マークする例示的な方法の 1 つは、ドットピーニング (dot-peening) であり、ドットピーニングにおいて、対象の表面はピーニングデバイス (例えば、スタイラス (stylus)) によってインパクトされる。各インパクトは、「クレータ (crater)」を作り、クレータの集合は、 $DataMatrix^{TM}$ のようなデータフォームを表すパターンを形成するように使用され得る。クレータはまた、クレータの円周周辺にピーニング処理の間に押しのけられた材料によって作られる、わずかに隆起したリムを有する。表面のプロフィールを作るための他の方法は、レーザエッチング、化学エッチング、および電気化学エッチングを包含する。

【0005】

図 1 は、例示的なドットピーニングされたデータフォーム 102 を示す。円は、対象の表面上のクレータを表す。クレータは、情報を表すアレイで配置される。データフォーム 102 は、製造者、UPC、時間、製造の日付および位置などに関連する情報を含み得る。この情報は、在庫、説明責任、識別、リコールなどのために使用され得る。

【0006】

いくつかの DPM アプリケーションにおいては、マーキングの場所において、対象の表面とデータフォームとの間には本来、コントラストがなく、DPM データフォームをスキャンする場合には、スキャンデバイスは、対象の表面上のハイライトおよび / または影の作成を使用し、データフォームを適切に検出する。データフォームを検出するための 2 つの方法は、明視野イルミネーションおよび暗視野イルミネーションを使用することである。

【0007】

10

20

30

40

50

例示的な明視野イルミネーションインプリメンテーションにおいて、拡張光源が使用され、ブロードビームイルミネーションを作る。データフォームのイメージが明視野イルミネーションを用いてキャプチャされる場合には、バックグラウンド表面は、明るくなる傾向があり、一方でマークされた特性（すなわちデータフォーム）は、暗くなる。例示的な暗視野イルミネーションのインプリメンテーションの1つにおいて、ナロービームイルミネーションが、単一の点光源よりむしろ点光源のセットによって作られる。暗視野イルミネーションを使用する場合には、データフォームは明るく輝かされ、一方で対象の表面は、相対的に暗いままである。

【0008】

この暗視野イルミネーション方法を使用する公知のスキナは、スキナのカメラの光学システムに対して対称的である点光源をインプリメントする。例えば、1つの公知のスキナは、データフォームを同時に照らす9個の発光ダイオード（LED）の輪を有し、一方で他のスキナは、スキナされるマークに近付くように設計される円筒形の押し出し（extrusion）を有する拡散ライトパイプ（diffusing light pipe）を有する。

【0009】

他のハンドヘルドスキナは、左右から同時にデータフォームを照らす2つの光源を備え、一方でDPMの提案された印刷品質規格は、中心を通る垂直方向に位置する、換言すると4個の点光源に対して対称な軸に沿って位置するスキナのカメラで、データフォームの表面から45°の角度で、互いから90°にある4個の点光源の使用を推奨する。不幸にも、DPMデータフォームの対称的なイルミネーションは、データフォームが特定の角度で照らされる場合に、イメージをデコードしにくくさせ得る。

【0010】

別の暗視野イルミネーションインプリメンテーションにおいて、データフォームを明るく照らすためにグランシング（glancing）イルミネーションが使用される。グランシングイルミネーションは、極端な角度でデータフォームに当たるイルミネーションである。対象の表面に当たる光は、わずかに当たってそれ、一方でデータフォームのクレータに当たる光は、反射されてスキナに戻る。グランシングイルミネーションを提供する公知のハンドヘルドDPMスキナは、開いた円筒形のパイプを備える。パイプの第1の開口端は、スキナのヘッドに取り付けられ、パイプの第2の開口端は、LEDを含む。LEDは、ブロードイルミネーションを提供し、4つの同等なグループに分かれる。全てのLEDが一度に使用され得るか、または1回に1グループが使用され得る。スキナの例示的な動作において、ユーザは、グランシングイルミネーションを提供するように、パイプの第2の開口端を直接データフォームの上に置く。不幸にも、イルミネーションがグランシングすることを確実にするために、ユーザは、パイプを、対象の表面の上に直接、または対象の表面に非常に接近して置かなければならない。さらに、カメラの視野は、パイプの第2の開口端を越えては広がらない。従って、ターゲットデータフォームが、障害物に囲まれている場合には、またはデータフォームが対象の窪んだ領域に引っ込んでいる場合には、イルミネーションがもはやグランシングせず、スキナの視野が広がり得ないので、グランシングスキナは、効果的でない。

【0011】

さらに、組み込まれたイルミネーションサブシステムを有する公知のDPMスキナ（例えば、上記のようなもの）は、しばしば大きくおよび/または壊れやすい。従って、ターゲットデータフォームの上に直接置かれる必要がなく、デコードしやすいイメージを生成し得るスターディな（sturdy）イルミネーションサブシステムを有するDPMスキナへの必要性が存在する。

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【0012】

本明細書において記載され、請求される本発明は、この必要性および他の必要性を満た

10

20

30

40

50

し、それは、本明細書の教示から明らかである。本発明の実施形態は、DPMデータフォームを非対称に照らすための方法および装置を含む。

【0013】

本発明の例示的な実施形態は、データキャプチャのための非対称のイルミネーションの方法を包含し、例えば、DPMスキャンデバイスは、スキャンデバイスの光学モジュールの片側のイルミネーション媒体を使用してデータフォームを照らす。イルミネーションと同時に、スキャンデバイスは、データフォームの電子的な表現をキャプチャし、データフォームをデコードする。

【0014】

本発明の代替的な実施形態において、DPMスキャンデバイスはスキャナの光学モジュールの周囲に配置される複数の光源を備える。これらの光源は、光学モジュールに対して対称的であったり、なかったりする。スキャナは、光源の各々を、または光源のサブセットを使用して順にDPMデータフォームを照らし、スキャナがデータフォームをうまく読み込んだ場合には任意選択的にストップする。複数の光源は、スキャナがデータフォームを非対称に、および異なる角度で照らすことを可能にする。

【0015】

一部の実施形態において、イルミネーション媒体は、軸に対して回転し、スキャナは、異なる回転角でデータフォームを照らす。スキャナは、各角度でデータフォームの電子的な表現をキャプチャし、デコードすることを試行し、デコードが成功した後に、任意選択的にストップする。

【0016】

代替的な実施形態において、イルミネーション媒体はデータキャプチャモジュールの外側に配置され、データフォームに向けられる。イルミネーションは、点光源であり得、および/または非対称にデータフォームに向けられ得る。外部のイルミネーション媒体は、例えば、製造組立ライン環境において使用され得る。

【0017】

本発明の他の対象および特性は、添付する図面と関連して考慮し、以下の詳細な記載から明らかになる。しかしながら、図面は、単に例示の目的のためのみに設計され、本発明の限定を規定するものではないことが理解される。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

図面は、スケールが合わせられておらず、単に例示であり、類似の参照番号は、いくつかの図を通して、類似の要素を描く。

【0019】

非対称のイルミネーションのための方法および装置のいくつかの例示的な実施形態が、添付する図面に関連して示され、記載される。

【0020】

本発明に従ってインプリメントされる例示的なデータキャプチャデバイス（例えば、DPMイメージスキャナ）は、スキャナのスキャンモジュール（例えば、カメラ）の一側面上に置かれるイルミネーションモジュール（例えば、LED）を備える。カメラに対するLEDの位置は、DPM表面をスキャンするための非対称のナロービームイルミネーションを作る。

【0021】

本発明のさらなる実施形態において、スキャナの角度許容値は、カメラの周囲に複数の光またはグループの光を加えることによって、広げられ得る。光の位置は、カメラに対して対称的であったり、なかったりする。非対称のイルミネーションスキャン方法のデコード動作の間に、各光または各グループの光は、順に、データフォームを照らす。スキャナは、各イルミネーション角度からデータフォームのイメージをキャプチャし、デコードし、デコードが良好になされた場合には、動作を終える。代替的な実施形態においては、角度許容値は、イルミネーションモジュールを回転することまたは旋回させることを用いて

10

20

30

40

50

増加させ得る。

【 0 0 2 2 】

複数のイルミネーションソースが、スキャナのカメラの複数の側面から使用される場合には、クレータの中心が影の中に残され、一方でクレータの円周は照らされ、クレータがイメージの中で単一のハイライトされた実体として見えることが望まれる。不幸にも、イルミネーションが正確には円でない場合には、クレータおよびクレータのリムによって作られる複数のハイライトおよび影は、デコードし難いイメージを作り得る。例えば、光が複数の角度からインパクトサイト (i m p a c t s i t e) に放たれる場合には、複数のハイライトが、クレータの曲面から反射しているように見られ得る。さらに、複数の影が、クレータのリムによって作られるように見られ得る。これらの追加のハイライトおよび影はイメージの解釈を複雑にし得る。

10

【 0 0 2 3 】

データフォームがスキャンされる場合には、対象がスキャナの前を移動するか、またはスキャナが対象の前を移動させられるかのいずれかであるので、光源およびカメラに対する対象の角度は動的である。対象の角度が変化し得、特定のイルミネーション角度でキャプチャされたイメージはより簡単にデコードし得るので、DPMスキャナは、典型的には、一度のデコードの試行の間に複数のイメージを得る。複数の対称の光源が同時にデータフォームを照らすために使用される場合には、複数の同時光源が、キャプチャされたイメージに複数のハイライトおよび影を作る、莫大な数のイルミネーション角度があるので、インパクトサイトごとに1つのハイライトおよび/または影を取得するようにデータフォームをフレームすることは困難であり得る。

20

【 0 0 2 4 】

非対称のイルミネーションの下でさえ、特定の角度で、各インパクトサイトのクレータおよびリムは、2セットのハイライトおよび影を作り得るが、イメージはこれら2つのセットに限定される。対称に照らされる場合には、イメージは、解釈をさらに困難にさせる追加のハイライトおよび影を含み得る。従って、DPMデータフォームを非対称に照らすことは、インパクトサイトごとに1つのハイライトおよび/または影を示すイメージをキャプチャする機会を増加させ、デコードし易いイメージを作る。

【 0 0 2 5 】

ある環境において、例えば、製造組立ラインにおいて、データキャプチャは、データキャプチャモジュールと外部のイルミネーション媒体とを備えるシステムを用いて達成され得る。DPMスキャナの性能は、適切なイルミネーション (例えば、オンアクシス (o n - a x i s) イルミネーション、オフアクシス (o f f - a x i s) イルミネーション、非対称イルミネーション、点または拡散イルミネーション) を用いて改良され得、適切なイルミネーションは、様々な条件および/または構成の下で変化し得る。対象の方向が、データキャプチャモジュールおよび外部のイルミネーション媒体 (例えば、組立ライン上の対象) に対して相対的に一定である場合には、特定のセットの条件に最良に適した外部のイルミネーション媒体が、外部のイルミネーション媒体が、適切にデータフォームを照らすように通過する対象に向けられるように選択され得る。

30

【 0 0 2 6 】

図2を参照すると、データキャプチャモジュール100を備えるデバイス101の例示的なブロック図が示される。デバイス101は、例示的な実施形態において、ハンズフリースキャナ、ハンドヘルドスキャナ、モバイルコンピュータなどであり得る。データ収集モジュール100は、1つの限定されない例示的な実施形態において、イメージスキャナモジュール100であり得る。イメージスキャナ100は、デバイス101に統合され得る。さらに、データキャプチャモジュール100は、デバイス101内にあるように示されるが、代替的な実施形態においては、データキャプチャモジュール100は、デバイス101に有線または無線で結合される分離したモジュールであり得る。例えば、一実施形態において、データキャプチャモジュール100は、コンピュータ101と結合されるコンパチブルハンドヘルドの/据え付けのスキャンガンであり得る。

40

50

【 0 0 2 7 】

イメージスキャナ 1 0 0 は、バス 1 2 5 によって一緒に結合された処理ユニット 1 0 5 と、スキャンモジュール 1 1 5 と、メモリ 1 2 0 と、通信インタフェース 1 1 0 と、イルミネーションモジュール 1 4 0 とを備えている。データキャプチャモジュール 1 0 0 のモジュールは、ソフトウェア、ハードウェア、ソフトウェアをエミュレートするハードウェア、および再プログラム可能なハードウェアの任意の組み合わせとしてインプリメントされ得る。バス 1 2 5 は、本発明の異なるモジュールの相互運用を示す例示的なバスである。設計選択の問題として、2 つ以上のバスがあり得、一部の実施形態においては特定のモジュールがバス 1 2 5 と結合される代わりに、直接結合され得る。

【 0 0 2 8 】

処理ユニット 1 0 5 は、例示的な実施形態において、1 つ以上の中央処理装置 (C P U)、書き換え可能ゲートアレイ (F P G A) などとしてインプリメントされ得る。ある実施形態において、処理ユニット 1 0 5 は、メモリ 1 2 0 に格納されるソフトウェアおよび未加工のイメージを処理する汎用 C P U を備え得る。他の実施形態において、処理ユニット 1 0 5 のモジュールは、例えば、信号処理、インタフェースエミュレーションなどの機能を実行するように処理ユニット 1 0 5 のメモリ内で予めプログラムされ得る。代替的な実施形態において、処理ユニット 1 0 5 の 1 つ以上のモジュールは、(例えば、メモリ 1 2 0 から) 様々な処理を用いてロードされ得、複数の機能を行う F P G A としてインプリメントされ得る。処理ユニット 1 0 5 は、上記のプロセッサの任意の組み合わせを備え得る。

【 0 0 2 9 】

スキャンモジュール 1 1 5 は、一実施形態において、光学モジュール 1 3 0 と、センサモジュール 1 3 5 と、ターゲッティングモジュール 1 4 2 とを備えるカメラ 1 1 5 としてインプリメントされ得る。光学モジュール 1 3 0 は、例えば、カメラ 1 1 5 のレンズ 1 3 0 であり得る。一部の実施形態において、光学モジュール 1 3 0 は 2 つ以上のレンズを備え得、2 つ以上の焦点を提供し得る。さらに、光学モジュール 1 3 0 は、レンズには限定されず、イメージをキャプチャするために適した任意のプリズムおよび/または他の光学媒体が、光学モジュールをインプリメントするために使用され得る。

【 0 0 3 0 】

センサモジュール 1 3 5 は、一実施形態において、電荷結合デバイス (C h a r g e d - C o u p l e d D e v i c e) (C C D) としてインプリメントされ得る。C C D 1 3 5 は、処理のためにデジタルフォーマットでイメージを記録する。代替的な実施形態において、イメージをキャプチャする任意のセンサが、使用され得、センサモジュール 1 3 5 (例えば、C M O S 半導体) をインプリメントする。イルミネーションモジュール 1 4 0 は、限定されない一実施形態において、1 つ以上の発光ダイオード (L E D) 1 4 5 としてインプリメントされ得る。他のイルミネーション媒体が、代替的な実施形態において使用され得る。非対称のイルミネーションを提供するためのイルミネーション媒体の配置、数、および使用は、以下にさらに記載される。

【 0 0 3 1 】

本発明の一部の実施形態は、ターゲッティングモジュール 1 4 2 を備え得る。ターゲッティングモジュール 1 4 2 は、イメージスキャナ 1 0 0 の視野に近いターゲットを投影する、光源または複数の光源 (例えば、レーザ) を備える。ターゲットは、スキャナの視野にデータフォームを配置することにおいてユーザを助け得る、十字線、正方形、円形、または任意の他のデザインとして対象上に現れる。

【 0 0 3 2 】

メモリ 1 2 0 は、揮発性メモリ、不揮発性メモリ、および再書き込み可能なメモリ (例えば、ランダムアクセスメモリ (R A M)、読み取り専用メモリ (R O M) および/またはフラッシュメモリ) としてインプリメントされ得る。メモリ 1 2 0 は、イメージスキャナ 1 0 0 を動作するために使用される方法および処理 (例えば、信号処理方法 1 5 0、電力管理方法 1 5 5、インタフェース方法 1 6 0 および非対称のイルミネーションスキャン

10

20

30

40

50

方法１６５）を格納する。メモリ１２０はまた、未加工のイメージデータおよび／または処理されたイメージデータを格納するために使用され得る。

【００３３】

デコード動作が開始される場合、例えば、トリガが押された場合には、スキャナ１００は、非対称のイルミネーションスキャン方法１６５を開始する。本発明の一実施形態において、スキャナはスキャンモジュール１１５の片側からターゲットデータフォームを照らす。スキャンモジュール１１５は、スキャナ１００の視野内のイメージをキャプチャし、イメージは、信号処理方法１５０によって解析され、デコードされる。

【００３４】

図３は、本発明の実施形態に従ってインプリメントされた、例示的なスキャンモジュール３００の前面図を示す。スキャンモジュール３００は、カメラレンズ３０５と、イルミネーション媒体３１０と、ターゲットングレンズ３１５とを備えている。イルミネーション媒体３１０（例えば、ＬＥＤ３１０）は、カメラレンズ３０５の左側に位置される。ＬＥＤ３１０からの光が、カメラレンズ３０５の片側から来るので、ＬＥＤ３１０は、デコード動作の間に、非対称にデータフォームを照らす。代替的な実施形態において、イルミネーションモジュール３１０は、カメラレンズ３０５の同じ側に位置されるＬＥＤのグループを備え得る。例示的な実施形態において、レンズ３０５がデータフォームと一列に並んだ場合の角度で、ターゲットデータフォームを照らすように、ＬＥＤ３１０は位置される。ＬＥＤ３１０からの光は、斜めにデータフォームを照らす、イルミネーション媒体および／またはスキャナは、データフォームに接触したり、極端に近付いたりする必要がない。

【００３５】

別の実施形態において、スキャナ１００の角度許容値を増加させるために、スキャンモジュール１００は、カメラレンズ１３０とは異なる側に位置される追加のＬＥＤ１４０を備え得る。対象の方向とスキャナの方向とは、動的であるので、データフォームによって作られるハイライトおよび／または影は、１つのイルミネーション角度から別の角度にかけてデコードし易くなり得る。代わりに使用される、拡散型のＬＥＤは、スキャナ１００が、異なる角度からデータフォームを非対称に照らすことを可能にする。データフォームの１つ以上のイメージが、各イルミネーション角度に対してキャプチャされ、一旦データフォームがうまくデコードされると、スキャナ１００は、任意選択的にデコード動作を終了し得る。

【００３６】

図４は、本発明に従ってインプリメントされた、別の例示的なスキャンモジュール４００の前面図を示す。スキャンモジュール３００および４００は、例示であり、スケールに合わせて描かれていない。スキャンモジュール４００は、カメラレンズ４０５と、ターゲットングレンズ４１０と、第１のイルミネーション媒体４１５（これはＬＥＤ４２０および４２５のグループを備えている）と、第２のイルミネーション媒体４３０（これはＬＥＤ４３５および４４０を備えている）とを備えている。

【００３７】

非対称のイルミネーションスキャン方法の例示的なデコード動作において、スキャンモジュール４００は、第１のイルミネーション媒体４１５を用いてターゲットデータフォームの１つ以上のイメージをキャプチャし、解析する。スキャナ１００が、キャプチャされたイメージを用いてデータフォームをうまくデコードしない場合には、スキャンモジュール４００は、第２のイルミネーション媒体４３０を用いてデータフォームを照らし、追加のイメージをキャプチャし、解析する。データフォームおよび／またはスキャナ１００が、第２のイルミネーション角度がデコードし易いイメージを生成するように位置されるので、第２のイルミネーション角度を用いて行われるデコード動作は、成功し得る。

【００３８】

図４に示される例示的な実施形態は、２つのイルミネーション媒体に限定はされない。複数のＬＥＤまたはＬＥＤのグループが、カメラレンズの周囲に位置され得る。さらに、

10

20

30

40

50

イルミネーション媒体は、カメラレンズ４０５に対して対称的に配置される必要はない。イルミネーション媒体は、イルミネーション角度を変化させるようにカメラレンズ４０５から異なる距離に配置され得る。

【００３９】

一部の実施形態において、スキャナ１００の角度許容値は、イルミネーション媒体１４０を回転または旋回することを用いて増加し得る。スキャナ１００は、各イルミネーション角度で、データフォームの１つ以上のイメージを得て、データフォームがうまく読み込まれた場合に、任意選択的に止まる。

【００４０】

図２に戻って、データ収集モジュール１００は、種々の言語で通信する異なるデバイス１０１に対するモジュールとしてインプリメントされ得る。それゆえ、データ収集モジュール１００は、デコードされたデータフォームを、データ収集モジュール１００とインタフェースするデバイス１０１の言語に翻訳するインタフェース方法１６０を包含する。異なるインタフェースは、汎用シリアルバス（ＵＳＢ）、スキャナエミュレーション、ＩＢＭキーボードウェッジ、シンボルシリアルインタフェース（ＳＳＩ）などを含む。

【００４１】

電力管理方法１５５は、スキャナ１００によって使用される電力を管理する。一部の実施形態において、行動が所与の時間の間に検出されない場合には、スキャナ１００は、電力セーブモードにスイッチし得る。電力セーブモードは、スキャナ１００を完全にシャットダウンし得、あるいは該モードは、イメージキャプチャ速度を遅くし得、または他の電力セーブ手法を開始し得る。

【００４２】

図２の例示的な実施形態は、信号処理方法１５０と、非対称のイルミネーションスキャン方法１６５と、インタフェース方法１６０と、電力管理方法１５５とを別個の構成要素として図示するが、これらの方法はこの構成に限定されない。本明細書において記載される各方法は、全体または一部が、分離した構成要素であり得、または動作を相互運用し得、共有し得る。さらに、方法はメモリ１２０内に描かれるが、代替的な実施形態においては、方法は処理ユニット１０５のメモリ内に永久的にまたは動的に統合され得る。一部の実施形態において、スキャンモジュール１１５は、データキャプチャモジュール１００から分離し得、データキャプチャモジュール１００は、汎用コンピュータおよびソフトウェアを用いてインプリメントされ得る。

【００４３】

メモリ１２０は、図２に単一のモジュールとして示されるが、一部の実施形態において、イメージスキャナ１００は、２つ以上のメモリモジュールを備え得る。例えば、上記の方法は別個のメモリモジュール内に格納され得る。

【００４４】

図５は、非対称のイルミネーションを用いてデータフォームをスキャンする方法５００の例示的な実施形態を示している。イメージスキャナ１００の参照が、方法５００の記載においてなされる。方法５００のステップおよび本明細書に記載される方法は、例示的であり、ステップの順序は設計選択の問題として再編成され得る。非対称のイルミネーションスキャン方法５００は、開始ステップ２０５で開始する。例示的な実施形態において、イメージスキャナ１００および／もしくはデバイス１０１が電力を受けた場合、ならびに／またはスキャナ１００上のトリガもしくはボタンが押された場合に、方法５００が開始する。デバイス１０１および／またはスキャナ１００は、動作の前に診断を実行し得る。

【００４５】

処理は、ステップ５０５からステップ５１０まで進み、ここでスキャナ１００は、スキャンモジュールの側からターゲットデータフォームを照らす。図３のスキャンモジュール３００は、スキャンモジュール３００の片側に位置されるイルミネーション媒体３１０を有する例示的な構成を示す。スキャンモジュール３００の片側からのイルミネーションは、本発明に従って、ターゲットデータフォームを非対称に照らす。

【 0 0 4 6 】

処理は、ステップ 5 1 0 からステップ 5 1 5 まで進み、ここでスキャナ 1 0 0 は、ターゲットデータフォームの表示（例えば、デジタルイメージ）をキャプチャする。次いで、ステップ 5 2 0 において、キャプチャされたイメージは解析され、ターゲットデータフォームはデコードされる。ステップ 5 4 5 において、デコードアルゴリズムが成功した場合には、処理はステップ 5 5 5 に進み、ここでデコードされたデータがさらに処理される。例えば、データは、デバイス 1 0 1 が解釈し得る言語に翻訳され得る。例えば、ステップ 5 5 5 において、イメージスキャナ 1 0 0 が、U S B 接続を介してコンピュータに取り付けられる場合には、デコードされたデータフォームは、シリアル形式に翻訳され、通信インタフェース 1 1 0 を介してデバイス 1 0 1 に通信される。ステップ 5 5 5 に続いて、方法 5 0 0 の処理はステップ 5 6 0 に進み、ここで方法 5 0 0 はステップ 5 0 5 に戻り、イメージスキャナ 1 0 0 は別のデータフォームを処理する準備が出来ている。

10

【 0 0 4 7 】

ステップ 5 4 5 に戻って、スキャナ 1 0 0 がターゲットデータフォームのデコードを良好にしない場合には、処理はステップ 5 5 0 に進む。一部の実施形態においては、イメージスキャナ 1 0 0 は何もせず、ステップ 5 6 0 においてステップ 5 0 5 に戻るが、他の実施形態においては、スキャナ 1 0 0 はフェイル信号を通信インタフェース 1 1 0 に送信し得、および／または聞き取れるフェイルインジケータをスキャナ 1 0 0 のオペレータに発する。デバイス 1 0 1 は、聞き取れる音および／またはスクリーン上のメッセージを介して、フェイル信号を認識させ、オペレータに失敗を警告するようにプログラムされ得る。さらに、スキャナ 1 0 0 および／またはデバイス 1 0 1 は、データフォームをスキャナ 1 0 0 まで持ち上げるように、ならびに／もしくは異なる方向にスキャナおよび／または対象を傾けるように、オペレータに指示し得る。

20

【 0 0 4 8 】

ステップ 5 5 0 に戻って、代替的な実施形態において、失敗したデコードの試行にตอบสนองして、ステップ 5 6 0 においてスキャナ 1 0 0 は、ステップ 5 1 0 に戻り、解析のためにターゲットデータフォームの別のピクチャを得る。スキャナ 1 0 0 は、失敗の前に予め決定された数の回数だけ試行し得る。他の実施形態において、2 つ以上のイメージが並行して解析され得る。

【 0 0 4 9 】

図 4 に示されるように、スキャナ 1 0 0 は、2 つ以上のイルミネーション媒体を備え得る。図 6 は、別の非対称のイルミネーションスキャン方法 6 0 0 を示し、ここでスキャナ 1 0 0 は、カメラレンズの左右に位置される 2 つのイルミネーション媒体を有するスキャンモジュールを備えている。

30

【 0 0 5 0 】

非対称のスキャン方法 6 0 0 は、ステップ 6 0 5 において開始し、ここでスキャナ 1 0 0 は動作に入るようにトリガされ、および／または電力を受ける。ステップ 6 1 0 において、スキャナ 1 0 0 は、第 1 のイルミネーション媒体（例えば、イルミネーションモジュール 1（4 1 5））を用いてターゲットデータフォームを照らす。代替的な実施形態において、方法 6 0 0 は、イルミネーションモジュール 2（4 3 0）を有して開始し得るか、またはスキャナ 1 0 0 は、デコード動作ごとにイルミネーション媒体を交替し得る。

40

【 0 0 5 1 】

処理は、ステップ 6 1 0 からステップ 6 1 5 に進み、ここでスキャナはデータフォームのデジタル表示をキャプチャし、ステップ 6 2 0 において、イメージがデコードされる。デコードが成功した場合には、処理はステップ 6 2 5 からステップ 6 5 5 まで進み、ここでデコードされたデータはさらに処理される。次いで、ステップ 6 6 0 において、スキャナ 1 0 0 は開始ステップ 6 0 5 に戻り、別のデータフォームのための準備が出来ている。

【 0 0 5 2 】

ステップ 6 2 5 に戻って、キャプチャされたデコードが成功しない場合には、処理はステップ 6 2 5 からステップ 6 3 0 まで進み、ここでスキャナ 1 0 0 はスキャンモジュール

50

400の第2の側(例えば、イルミネーション媒体2(430))からターゲットデータフォームを照らす。ステップ635において、照らされるデータフォームのイメージは、キャプチャされ、ステップ640においてイメージがデコードされる。ステップ645において、デコードが成功した場合には、処理はステップ645からステップ655まで進み、ここでデコードされたデータはさらに処理される。次いで、ステップ660において、スキャナ100は開始ステップ605に戻り、別のデータフォームのための準備が出来ている。

【0053】

ステップ645に戻って、キャプチャされたイメージがうまくデコードされない場合には、処理は、フェイルステップ650に進む。ステップ650に続いて、一部の実施形態においては、ステップ660において方法600がステップ610に戻り、データフォームを再びデコードすることを試行する。このループは、所定の反復回数に対して、またはスキャナがうまくデータフォームをデコードするまで繰り返され得る。他の実施形態においては、ステップ660において、スキャナ100は開始ステップ605に戻る。

【0054】

方法600の他の実施形態において、スキャナ100は、別のイルミネーションモジュールにスイッチする前に、予め決定された数の回数の間、同一のイルミネーションモジュールを用いて、イメージをキャプチャし、ターゲットデータフォームをデコードすることを試行し得る。

【0055】

方法600に記載されるものと類似の方法が、イルミネーションモジュールを回転することを用いてスキャナ100が、角度許容値を増加させる実施形態において使用され得る。異なるイルミネーションソースを用いてイメージをキャプチャする代わりに、イルミネーション媒体を回転することによって、複数のイルミネーション角度が作られる。

【0056】

図7は、外部のイルミネーション媒体を有するデータキャプチャシステム700を備えている本発明の代替的な実施形態を示す。データキャプチャシステム700は、対象715に向けられたデータキャプチャモジュール705と、イルミネーション媒体710とを備えている。対象715は、DPMデータフォーム(例えば、2次元コード)を備えている。例示的な実施形態において、データキャプチャシステム700は、組立ラインの一部である構造720に結合されている。対象がデータキャプチャモジュール705の視野を通過する場合に、イルミネーション媒体710によって、対象は照らされる。データキャプチャモジュール705は、通過する対象715上のデータフォームをキャプチャし、解析する。代替的な実施形態において、データキャプチャシステム700は、基底またはプラットフォームを備えている構造720を備え、ここに対象は解析のために位置され得る。

【0057】

一実施形態において、データキャプチャモジュール705は、イルミネーション媒体なしでDPMスキャナ705を用いてインプリメントされる。データフォームは、外部のイルミネーション媒体710によって照らされる。外部のイルミネーション媒体710は、連続モードの蛍光灯ライトボックス、LEDによって稼動されるフラッシュイルミネーションライトボックス、フラッシュランプなどとしてインプリメントされ得る。スキャナ705の視野を通過するDPMデータフォームを最適に照らすように、手動的におよび/または自動的に、外部イルミネーションは選択され、位置される。例えば、選択されるイルミネーション媒体は、点または拡散イルミネーションであり、イルミネーション媒体710は、非対称に、オンアクシスに、オフアクシスに、など位置され得る。さらに、代替的な実施形態において、データキャプチャシステム700は、複数のイルミネーション媒体を備え得、図6に描写される非対称のイルミネーションスキャン方法を実行し得る。

【0058】

一部の実施形態において、同調イルミネーションを円滑にするために、スキャナ705

は、イルミネーション媒体 710 と、有線、無線のいずれかによって別のコンピュータなどを介して結合される。スキャナ 705 がイメージを得る場合に、外部のイルミネーション媒体 710 のスイッチをオンする (turn on) 制御信号を、スキャナ 705 は送信し得る。スキャナ 705 の露光設定は、イルミネーション制御信号よりもわずかに長くあり得、イルミネーション制御信号の遅延が、イルミネーション媒体 710 を、露光した期間外に活性化させないようにする。イルミネーション媒体のスイッチをオンおよびオフすることは、移動する対象上のデータフォームをフリーズさせるフラッシング効果を生じる。

【0059】

一般的に利用可能なセンサは、CCD または CMOS センサであり、世界中で一般的なテレビ信号規格に従って、しばしば、1 秒ごとに 25 ~ 30 フレームで最適に動作するように設計される。これらの速度で繰り返されるフラッシュイルミネーションは、フリッカ効果を示す傾向にある。しかし、一定に移動する組立ラインの環境のような環境に対しては、許容される最大速度で繰り返されるスキャンが、ある場合には望ましい。フリッカ効果を抑圧するための方法は、イルミネーションモジュールに、データキャプチャモジュールによってキャプチャされたイメージの数によって要求される数よりも多くのフラッシュを生成させることである。

【0060】

本発明の実施形態はドットピーニングされたデータフォームをデコードするために記載されたが、本発明は、他の DPM 手法 (例えば、エッチング) によって作られるデータフォームと共に使用され得る。

【0061】

好ましい実施形態に適用された場合の本発明の基本的な新規な特徴が、示され、記載され、指摘されたが、開示された本発明の形成および詳細における様々な省略と置換と変化とが、本発明の精神から逸脱することなく当業者によってなされ得ることが理解される。それゆえ、本明細書に添付される特許請求の範囲によって示される限りにおいて限定されることが意図されている。

【図面の簡単な説明】

【0062】

【図 1】図 1 は、例示的な DPM データフォームを図示する。

【図 2】図 2 は、本発明の実施形態に従ってインプリメントされた、例示的なデータキャプチャモジュールを図示する。

【図 3】図 3 は、本発明の実施形態に従ってインプリメントされた、例示的なスキャンモジュールを図示する。

【図 4】図 4 は、本発明の別の実施形態に従ってインプリメントされた、別のスキャンモジュールを図示する。

【図 5】図 5 は、本発明の実施形態に従ってインプリメントされた例示的な非対称のイルミネーション方法を図示する。

【図 6】図 6 は、本発明の実施形態に従ってインプリメントされた代替的な対称のイルミネーション方法を図示する。

【図 7】図 7 は、外部のイルミネーション媒体を備える、本発明の代替的な実施形態を図示する。

10

20

30

40

【図 1】

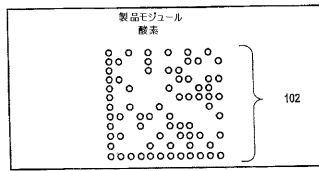


FIG. 1

【図 2】

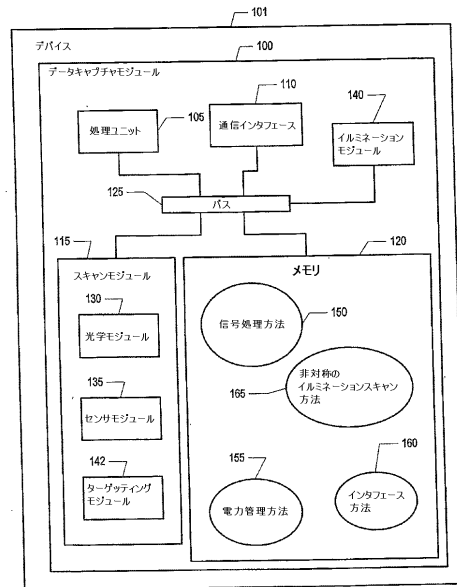


FIG. 2

【図 3】

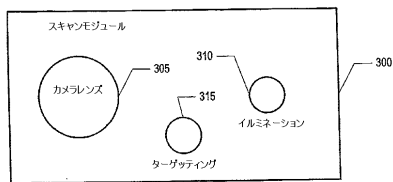


FIG. 3

【図 5】

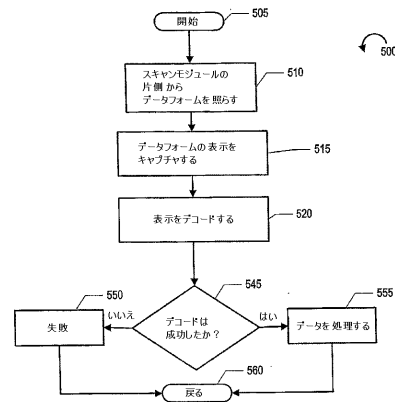


FIG. 5

【図 4】

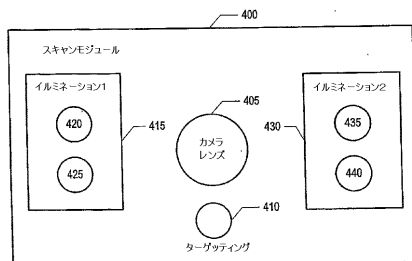


FIG. 4

【図 6】

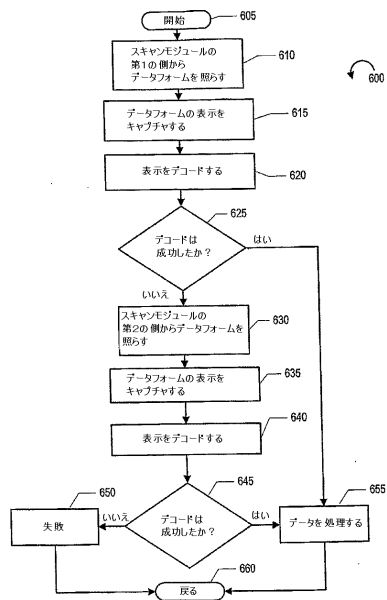


FIG. 6

【図 7】

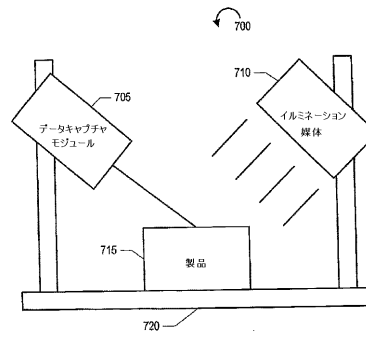


FIG. 7

フロントページの続き

(72)発明者 ヒー, デュアンフェン

アメリカ合衆国 ニューヨーク 11720, エス. セトーケット, ブレイトン コート
エヌ. 29

(72)発明者 ジョセフ, ユージン

アメリカ合衆国 ニューヨーク 11727, コーラム, ウェッジウッド ドライブ 132

審査官 高瀬 勤

(56)参考文献 特開平05-290213(JP,A)

特開平05-062012(JP,A)

特開昭50-044747(JP,A)

特開昭61-080372(JP,A)

特開平06-203206(JP,A)

特開昭60-207980(JP,A)

特開昭60-144884(JP,A)

特開平06-266890(JP,A)

特開平03-276377(JP,A)

特開平09-218910(JP,A)

特開昭63-126081(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06K 7/10

G06K 19/06