

(19) 日本国特許庁 (JP)

## (12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4651184号  
(P4651184)

(45) 発行日 平成23年3月16日 (2011.3.16)

(24) 登録日 平成22年12月24日 (2010.12.24)

(51) Int. Cl.

F I

G 0 6 T 7/60 (2006.01)

G 0 6 T 7/60 1 5 O P

G 0 6 T 1/00 (2006.01)

G 0 6 T 1/00 5 O O B

H 0 4 N 1/387 (2006.01)

H 0 4 N 1/387

H 0 4 N 7/08 (2006.01)

H 0 4 N 7/08 Z

H 0 4 N 7/081 (2006.01)

請求項の数 2 外国語出願 (全 30 頁)

(21) 出願番号 特願2000-371332 (P2000-371332)  
 (22) 出願日 平成12年12月6日 (2000.12.6)  
 (65) 公開番号 特開2001-312733 (P2001-312733A)  
 (43) 公開日 平成13年11月9日 (2001.11.9)  
 審査請求日 平成19年12月5日 (2007.12.5)  
 (31) 優先権主張番号 454526  
 (32) 優先日 平成11年12月6日 (1999.12.6)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)  
 (31) 優先権主張番号 455304  
 (32) 優先日 平成11年12月6日 (1999.12.6)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)  
 (31) 優先権主張番号 456105  
 (32) 優先日 平成11年12月6日 (1999.12.6)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 596170170  
 ゼロックス コーポレイション  
 XEROX CORPORATION  
 アメリカ合衆国、コネチカット州 068  
 56、ノーウォーク、ビーオーボックス  
 4505、グローバー・アヴェニュー 4  
 5  
 (74) 代理人 100079049  
 弁理士 中島 淳  
 (74) 代理人 100084995  
 弁理士 加藤 和詳  
 (72) 発明者 デイビッド エル. ヘクト  
 アメリカ合衆国 94303 カリフォル  
 ニア州 パロ アルト バーバラ ドライ  
 ブ 2001

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 空間的に位置合わせされた情報を位置合わせし、ディスプレイし、復号化する方法及び装置

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

原画像を補足する補足情報と該補足情報に基づく補足情報画像を配置する原画像上の配置位置を示す配置位置情報とを 0 及び 1 で符号化した符号化データを、当該原画像における基準となる線に対する傾斜角度が各々異なる 2 種類の複数の傾斜線分で表すと共に、当該複数の傾斜線分が当該原画像に合成された合成画像が形成された基体上に、該基体に対して傾斜して配置されかつ第 1 の面と該第 1 の面と対向する面とを備えると共に、ユーザが該第 1 の面側から該合成画像を視認可能な位置に配置された半透明ミラー (82) と、前記合成画像を読み取って画像データを得る読取手段 (80) と、

前記読取手段により読み取って得られた前記画像データ中の前記複数の傾斜線分に基づいて前記符号化データを復号化して前記補足情報及び前記配置情報を得る復号化手段 (88) と、

前記復号化手段による前記復号化によって得られた前記補足情報及び前記配置情報に基づいて、該補足情報に基づく補足情報画像を、前記半透明ミラーの前記第 1 の面の前記配置位置に対応する位置に形成する画像形成手段 (84) と、

画像形成システム。

## 【請求項 2】

原画像を補足する補足情報と該補足情報に基づく補足情報画像を配置する原画像上の配置位置を示す配置位置情報とを 0 及び 1 で符号化した符号化データを、当該原画像における基準となる線に対する傾斜角度が各々異なる 2 種類の複数の傾斜線分で表すと共に、当

10

20

該複数の傾斜線分が当該原画像に合成された合成画像が形成された基体上に、該基体に対して傾斜して配置されかつ該基体上の合成画像を表す光を反射して投影面に投影するミラー（９６）と、

前記合成画像を読み取って画像データを得る読取手段（９０）と、

前記読取手段により読み取って得られた前記画像データ中の前記複数の傾斜線分に基づいて前記符号化データを復号化して前記補足情報及び前記配置情報を得る復号化手段（９２）と、

前記復号化手段による前記復号化によって得られた前記補足情報及び前記配置情報に基づいて、該補足情報に基づく補足情報画像を、前記投影面の前記配置位置に対応する位置に形成する画像形成手段（９４）と、

画像形成システム。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明による製造装置、製造方法、及び製品は、一般に、情報の空間的位置合わせ（見当合わせ）に係り、より詳細には、埋め込みデータを有する第１の情報の画像をキャプチャ（捕獲）し、このキャプチャ画像内の埋め込みデータを復号化し、この復号化に基づいて第２の情報を検索し、この第２の情報を第１の情報に空間的と位置合わせすることに関する。

【０００２】

【従来の技術】

第１のセットの情報を第２のセットの情報と位置合わせすることはしばしば有用である。例えば、増補リアリティ（現実）は、物理的リアリティに関するコンピュータ生成情報と位置合わせされた物理的リアリティの複合ビューを生成することによって実現される。増補リアリティのシステムにおいて、物理的リアリティの画像等の第１のセットの情報は、物理的リアリティの画像に関する情報等の第２のセットの情報と位置合わせされてもよい。

【０００３】

増補リアリティの作成に対する一つの従来の方法は、物理的なシーン（場面）の画像をキャプチャし、シーン認識アルゴリズムを用いてこのシーンにおけるオブジェクトを識別し、識別されたオブジェクトに基づいて情報を検索し、物理的シーンの画像と識別されたオブジェクトに関する情報とが組み合わされたディスプレイを生成することによって、物理的なシーンが増補される。このようなシステムの一つの欠点は、システムがあるシーンの多数の異なるオブジェクトを差別化してこのシーンにおけるオブジェクトのロケーションを識別しなければならない時は特に、シーン認識アルゴリズムを実行するために大量の処理能力が必要とされることにある。オブジェクトのロケーションを識別することによって、検索された情報が、識別されたオブジェクトと位置合わせされる複合ディスプレイ内のロケーションに配置される。検索された情報を識別されたオブジェクトに空間的に関連付けることによってこの検索された情報が「位置合わせ」される。他の欠点は、シーンの部分的キャプチャからは一般と位置合わせを決定することができないことにある。

【０００４】

【発明が解決しようとする課題】

従来のシステムの制限を受けない第１の情報と第２の情報を位置合わせすることが可能なシステムが必要とされる。

【０００５】

【課題を解決するための手段】

本発明による製造装置、製造方法、及び製品は、埋め込みデータを具現化した基体上の第１のセットの情報がこの埋め込みデータに基づいて第２のセットの情報と位置合わせされる、位置合わせスキームを提供する。この位置合わせスキームによれば、画像キャプチャデバイスは、埋め込みコードを含む画像をキャプチャし、このキャプチャ画像とこの画像

10

20

30

40

50

を更なる情報で増補する情報との組み合わせを含むディスプレイを生成させる。この更なる情報は組み合わせられたディスプレイ内のキャプチャ画像と位置合わせされる。

【0006】

本発明の更なる目的及び利益は、以下の記述においてある程度説明され、その説明によってある程度明確となり、或いは、本発明の実践によって理解され得る。本発明の目的及び利益は、添付クレームにおいて特に指摘された要素及び組み合わせによって実現され、達成される。上述の概括的な説明や以下の詳細な説明は共に例示及び説明を目的とするものであり、請求の範囲に記載されている通り、本発明を限定するものではないことが理解されよう。

【0007】

本明細書中に組み込まれその一部を構成する添付図面は本発明の実施の形態を図示し、その説明と一緒に用いられることにより、本発明の原理がより詳しく理解されよう。

【0008】

【発明の実施の形態】

添付図面に示された実施例を参照することによって、本発明の実施の形態を以下に詳細に説明する。本発明に従って本明細書中に開示された製造方法、製造装置、及び製品は、埋め込みデータを有する第1の情報を第2の情報と位置合わせする。

【0009】

図1は、グリフマーク（絵文字）とこれらのグリフマーク内に具現化されたコードとを示す。グリフマークは基体24上のグリフマーク21等の基体上の繊細なパターンとして一般に実現される。グリフマークは肉眼では簡単に解像されない。従って、図1のグリフマーク21によって示されているように、グリフマークは一般に肉眼には一様なグレースケールの外観又はテクスチャを有するものとして見える。

【0010】

拡大されたエリア23はグリフマーク21のエリアを示す。グリフマーク21は、グリフ22等の細長い斜線状のマークから成り、一般に、グリフの質量中心点から成るラティス（格子）上で幅方向及び長さ方向に均一に分散されて、矩形模様のグリフを形成する。グリフは通常前後に傾斜して、それぞれがバイナリ値「0」又は「1」を表す。例えば、基体24の長手方向のディメンションに対して+45°又は-45°傾斜していてもよい。これらのバイナリ特性を用いて、グリフマークは、特定のコーディング（符号化）システムを具現化する0と1を表す一連のグリフマークを生成するために使用され得る。グリフを0と1に復号化することによってグリフコードパターン25が生成される。グリフコードパターン25の0と1は、グリフマーク21を生成するために使用される特定のコーディングシステムに応じて更に復号化され得る。グリフが歪んだり消去されることによって生じる曖昧さを解消するために、復号化段階において更なる処理が必要になることもある。

【0011】

グリフマークは多くの方法で実現され得る。本発明による装置及び方法は、種々のタイプのグリフコードインプリメンテーションを読み取り、復号化する。例えば、グリフは、グラフィックと組み合わせられることができ、又は、画像を生成するためのハーフトーンとして使用されてもよい。

【0012】

図2は、本発明によるグラフィックとグリフを組み合わせた画像210の実施の形態を示す。この特定の実施の形態において、グラフィックはユーザインターフェースアイコンを有する。各アイコンはグリフ上にオーバーレイしたグラフィックを有する。グリフはアドレスカーペットを形成する。このグリフアドレスカーペットは、グリフ値の適切なコーディングによって画像用の位置及び向き（ユニーク）のアドレススペースを確立する。

【0013】

図3は、図2に示された画像210の一部の拡大図を示す。より詳細には、この部分21

10

20

30

40

50

2 は、アドレスカーペットの一部とオーバーレイする  $L a b . a v i$  アイコンを示し、このアイコンは、アイコンのロケーション及び向きを曖昧に識別する。

【 0 0 1 4 】

図 4 は、本発明によるグリフトーンを有する映像を示す。グリフトーンは、グリフコードを組み込んだハーフトーン画像を生成するために使用され得るエリア変調グリフを有する、ハーフトーンセルである。

【 0 0 1 5 】

図 5 は、オーバーレイタイル状ラベルコードを有するグリフアドレスカーペットコードの一部の例を示す。u と v のグリフアドレスコードはアドレスカーペットを有し、d コードはオーバーレイタイル状ラベルコードを有する。この実施の形態において、u アドレスコードの行は v アドレスコードの行とインタリーブ（交互配置）されている。u アドレスコードの各行は、右下方向  $45^{\circ}$  に走る斜線が一つ置きで行で同一 u コードに沿って横切るように 2 位置ずれている。同様に、v アドレスコードの各行は、左下方向  $45^{\circ}$  に走る斜線が一つ置きで行で同一 v コードに沿って横切るように 2 位置ずれている。この u と v のアドレスコードの特性が、グリフのキャプチャ画像からのコード内の正確なロケーションを決定させる。

【 0 0 1 6 】

6 列（カラム）毎のアドレスカーペットはラベルコードを有する d コードに置き換えられる。ラベルコードはコンテキストのページ番号等の更なる情報を表す。図 5 におけるラベルコードはビット  $d_{01}$ 、 $d_{02}$ 、 $d_{03}$ 、及び  $d_{04}$  から成る 4 ビットラベルコードである。d コードはアドレスカーペット全体を通して反復される。d コードは u と v のコードに代用される。例えば、最上段の行、 $v_{13}$ 、 $v_{19}$ 、 $v_{25}$ 、及び  $v_{31}$  は、 $d_{03}$ 、 $d_{04}$ 、 $d_{01}$ 、及び  $d_{02}$  にそれぞれ置き換えられる。各行において、6 列毎の u と v のコードは、対応する d コードによってオーバーライト（上書き）される。アドレスカーペットのキャプチャされた部分において、d コードは情報を与えるラベルを提供するように復号化され得る。d コードは、例えば、ページ番号やコンテキスト情報を表すことができる。このように、図 5 に示されたグリフアドレスカーペットの部分がそれぞれ 1 1 0 0 で表されるコード  $d_{03}$ 、 $d_{04}$ 、 $d_{01}$ 、及び  $d_{02}$  と読み出された場合、再び順序付けられた d コードは  $d_{01}$ 、 $d_{02}$ 、 $d_{03}$ 、及び  $d_{04}$  のコード、即ち、コード 1 1 0 0 を形成し、ページ又はコンテキスト 3（バイナリ 0 0 1 1 = 3）を示す。コードエレメント（即ちアドレッシング）の適切な論理的な一致は、アドレスコードによって提供される。

【 0 0 1 7 】

図 5 に示されるように、オーバーレイタイル状ラベルコードを有するグリフアドレスカーペットコードのキャプチャされた部分から、向き、ロケーション、及びラベルを決定することができる。以下に極めて詳細に説明されるように、u と v のアドレスコードは位置を決定するために使用することができ、d コードはラベル情報を提供する。

【 0 0 1 8 】

本発明による装置及び方法は、基体から埋め込みデータを読み取り、この埋め込みデータを復号化して装置内の基準に対する基体の位置合わせを決定し、この位置合わせ情報に基づいた人間が知覚できる情報を展開させると共に提供する。一つの実施の形態において、人間が知覚できる情報は基体と位置合わせされたビジュアル（視覚）情報である。人間が知覚できる情報は、例えば、触感、可聴、又は他の知覚情報を有していてもよい。

【 0 0 1 9 】

図 6 は、埋め込みデータを有する画像を読み取り、この画像内の埋め込みデータを復号化し、この復号化された埋め込みデータに基づいて人間が知覚できる情報を展開させるためのシステムを示す。より詳細には、画像キャプチャ 4 7 0 は埋め込みデータを有する画像をキャプチャするために基体 4 6 8 を読み取り、デコーダ 4 7 2 はキャプチャ画像内の埋め込みデータを復号化し、情報ジェネレータ 4 7 4 は復号化された埋め込みデータに基づいて人間が知覚できる情報を展開させるとともに、この情報を（一つ以上の情報出力デバイスを表す）情報出力 4 7 6 へ出力する。人間が知覚できる情報は、基体 4 6 8 と位置合

10

20

30

40

50

わせされたビジュアルな情報であってもよいし、触感、可聴、又は他の人間が知覚できる情報等の他の人間が知覚できる情報を付加的又は代替的に有していてもよい。

【 0 0 2 0 】

図 7 は、本発明によるエレメントの論理的構成を示すブロック図である。画像キャプチャデバイス 70 は基体 68 から画像をキャプチャする。基体 68 は、具現化されたグリフ等の埋め込みデータを上に有する。画像キャプチャデバイス 70 は、キャプチャされた基体画像をデコーダ 72 及び画像ジェネレータ 74 へ転送する。一つの実施の形態において、基体 68 上の埋め込みデータはアドレスカーペットとタイル状ラベルコードとを有する。デコーダ 72 は、キャプチャされた基体画像内の埋め込みデータを解析して、向き、ロケーション、及びラベル情報等の基体の位置合わせに関する情報を決定する。これらの結果は更なる処理のために画像ジェネレータ 74 へ転送される。

10

【 0 0 2 1 】

画像ジェネレータ 74 は、デコーダ 72 からの結果と、画像キャプチャデバイス 70 からのキャプチャされた基体画像と、を処理する。一つの実施の形態において、画像ジェネレータ 74 は、デコーダ 72 から、コンテキストコード、ロケーションコード、及び回転コードを受け取る。コンテキストコードは基体ページ番号等の基体 68 の特定のコンテキストを定義付ける。ロケーションコードは、キャプチャ画像が取り出された基体 68 上のロケーションを定義付ける。回転コードは、画像キャプチャデバイスに対する基体の向きを提供する。コンテキストコードとロケーションコードを用いて、画像ジェネレータ 74 は、コンテキストコードとロケーションコードに関わる情報にアクセスする。例えば、コンテキストコードが基体ページ  $i v$  を表す場合、ロケーションコードは、ロケーション座標  $x = 97$  及び  $y = 92$  並びに回転角  $= 43^\circ$  を示し、画像ジェネレータ 74 は、対応する情報を検索し基体と位置合わせされる画像を生成する。回転コードは、生成された画像の向きを位置合わせすることを可能とする。

20

【 0 0 2 2 】

一つの実施の形態において、検索された情報は、二つのタイプの情報、即ち、基体ページ  $i v$  のビットマップ画像表示の形態における画像情報と、基体ページ  $i v$  上のアイコンのロケーション及び意味を定義付けるアイコン情報と、を含む。ユーザが選択したいとするディスプレイ 76 においてアイコンを観察する場合、この情報を用いて、ユーザは選択信号を提供することができる。これに応じて、従来のディスプレイにおけるユーザインタフェース上のアイコンのユーザ選択に応答して従来のシステムがするように、図 7 の位置合わせシステムに取付けられたシステム（図示せず）は、アイコンに対応するファンクション（機能）を実行するためにアイコンの検索された意味を用いることができる。

30

【 0 0 2 3 】

検索された情報のサイズは変化し得る。一つの実施の形態において、画像ジェネレータ 74 は、ディスプレイ 76 のフットプリントと同じサイズであり、ディスプレイ 76 のフットプリントの真下で基体 68 のエリアに対応する、基体 68 の画像を検索する。ディスプレイ 76 が基体 68 のアライメントをとるので、ディスプレイ 76 を見ているオブザーバ 78 には基体 68 を直接見ているような錯覚が与えられる。画像ジェネレータ 74 は、情報を画像に追加してもよいし又はディスプレイ 76 へ送る前に検索された画像を変更してもよい。

40

【 0 0 2 4 】

ディスプレイ 76 へ送られた画像は、画像ジェネレータ 74 によって多くの方法によって生成され得る。例えば、画像ジェネレータ 74 は、画像キャプチャ 70 によってキャプチャ画像を渡すだけでもよいし、画像キャプチャ 70 によってキャプチャ画像を表示するだけでもよい。例えば、基体 68 全体のビットマップ表示は画像ジェネレータ 74 内に局所的に又はネットワーク上の装置等の遠隔デバイス上に記憶されてもよい。一つの実施の形態において、デコーダ 72 からコードを受け取ることに応答して、画像ジェネレータ 74 は、ビットマップ表示からコードに対応するエリアを検索し、ユーザへディスプレイするためにディスプレイ 76 へにエリア表示を送る。画像ジェネレータ 74 によって検索され

50

たエリア表示は、画像キャプチャ７０によってキャプチャ画像と同じサイズであってもよいし、又は、キャプチャされたエリアの表示のみならずキャプチャされたエリア以外のエリアの表示も含む、拡大されたビューであってもよい。拡大ビューアプローチは、画像キャプチャ７０に対して、コードが導出されるのに十分な大きさである基体６８からの画像をキャプチャするのに必要とされる大きさになることを求め、しかも、より大きな領域を見ることの知覚をユーザに提供する。

#### 【００２５】

図８は、本発明によるシステムの実施の形態を示すブロック図である。埋め込みデータ上に有する基体８９は、半透明のミラー８２の下に位置決めされる。基体８９からの画像は画像キャプチャデバイス８０によってキャプチャされる。画像キャプチャデバイス８０はキャプチャ画像をデコーダ８８へ送り、デコーダ８８は画像を復号化し、キャプチャ画像からコードを決定する。デコーダ８８はコードを画像ジェネレータ８４へ送る。画像ジェネレータ８４はコードを処理し、これらのコードに基づいて画像情報を生成／検索し、この画像情報を半透明ミラー８２へ送る。

#### 【００２６】

半透明のミラー８２を見下ろすオブザーバ８６は、基体８９からの画像上にオーバーレイされる、画像ジェネレータ８４によって生成された画像を見る。このように、オーバーレイされた情報は、ダイナミックに更新され、画像キャプチャデバイス８０によってキャプチャされた復号化された画像に基づいて、基体８９の情報へ位置合わせされ得る。

#### 【００２７】

他の実施の形態においては、画像キャプチャ８０は半透明のミラー８２から反射した基体画像を受け取る。

#### 【００２８】

図９は本発明によって組み立てられたシステムの他の実施の形態である。基体９８からの画像は、半透明のミラー９６から投影表面１０２へ反射される。基体９８からの画像は、画像キャプチャデバイス９０によってもキャプチャされる。画像キャプチャデバイス９０は、この画像をデコーダ９２へ転送し、デコーダ９２は、画像を処理して、位置合わせ情報を復号化し、更なる情報を生成すべきか否かを判定する。その判定に基づいて、デコーダ９２は信号を画像ジェネレータ９４へパスして、画像ジェネレータ９４が画像を生成するように仕向ける。画像ジェネレータ９４が投影表面１０２へ投影される画像を生成する。投影表面１０２をビューするオブザーバ１００は、画像ジェネレータ９４によって生成された画像にオーバーレイされるとともに位置合わせされる基体９８からの画像を見る。このシステムは基体９８を照らすためのイルミネーションソース１０４を含んでいてもよい。

#### 【００２９】

図６、図７、図８、及び図９のシステムの各々において、エレメントは情報をネットワークデバイスに及び／又は同デバイスから送受信してもよい。これによってエレメントをネットワーク上のデバイスと対話させる。例えば、プログラム及びデータがネットワークデバイスからエレメントに送られてもよいし、これらのデバイスが情報をネットワーク上のデバイスに送ってもよい。

#### 【００３０】

図１０は本発明による情報の位置合わせを示す図である。このプロセスは上述された装置によって実行されてもよい。基体３６４は、上に埋め込みコードが具現化され、三角形等の画像を有してもよい。埋め込みコードは、基体３６４上の $x$ 、 $y$ の位置が決定され得るコードシステムを具現化する。

#### 【００３１】

画像キャプチャデバイスは基体３６４の一部をキャプチャし、これによって基体上の埋め込みコードの一部の画像をキャプチャする。埋め込みコードは、埋め込みコード内の $x$ 、 $y$ のロケーションと、基体３６４上の十字矢印によって表される基体３６４の向きと、を決定するように復号化される。ラベルコードはキャプチャされた埋め込みコードから復号

10

20

30

40

50

化されてもよい。

【0032】

このラベルコードに基づいて、画像情報366は記憶から検索される。次に、基体上で具現化された埋め込みコードから復号化された $x$ 、 $y$ のロケーション情報と向き情報が基体364に画像情報366を位置合わせするために使用される。これらは複合画像368を形成するために使用されてもよい。

【0033】

図11は、本発明によるレンズ装置の実施の形態を示すブロック図である。レンズ装置328は、支持アーム330によって支持されるレンズビューポート334からなる。レンズビューポート334から見下ろすオブザーバは埋め込みコードを上具現化させた基体332を観察する。カメラ(図示せず)は基体332の画像をキャプチャする。この画像はコンピュータ(図示せず)へ送られ、コンピュータは、レンズビューポート334の下に現れる基体332の $x$ 、 $y$ のロケーションと、レンズビューポート334の下に現れる基体332の向きと、もしあれば、基体上に埋め込まれたコード内のラベルコードと、を復号化する。基体332のラベル、 $x$ 、 $y$ のロケーション、及び向きに基づいて、コンピュータは、生成された画像情報が基体332と位置合わせされるようにレンズビューポート334にディスプレイされるオーバーレイ画像情報を生成する。位置合わせされたオーバーレイ画像は画像ジェネレータ(図示せず)によって投影される。

【0034】

図12は、図11に示されたレンズ装置の側断面図である。レンズ装置328は、カメラ392、ディスプレイ394、ランプ396、ディスプレイコントローラ398、コンピュータ400、及び半透明ミラー402を更に備える。ランプ396は、基体332(図示せず)を照らす。図7、図8、及び図9のそれぞれに示された画像キャプチャデバイス70、80、及び90に対応するカメラ392は、基体の画像をキャプチャし、画像をコンピュータ400に伝送する。コンピュータ400は、図7、図8、及び図9のそれぞれに示されたデコーダ72、82、及び92のファンクションを実行する。生成された画像は半透明のミラー402から反射されるので、コンピュータ400は、ディスプレイコントローラ398及びディスプレイ394に組み合わされて、図8に示される画像ジェネレータ84に最も類似したファンクションを実行する。

【0035】

コンピュータ400は、キャプチャ画像内の埋め込みデータを復号化してキャプチャ画像の $x$ 、 $y$ ロケーションを決定し、 $x$ 、 $y$ ロケーションはレンズビューポート334下に現れる基体上のエリアのロケーションを表す。

【0036】

コンピュータ400は、キャプチャ画像内の埋め込みデータも復号化してレンズビューポート334下の基体332の向きと、もしあれば、キャプチャ画像の埋め込みコード内のラベルコードと、を決定する。この情報から、コンピュータ400はオーバーレイ画像情報を生成し、この情報は、ディスプレイコントローラ398に送られる。ディスプレイコントローラ398はこのオーバーレイ画像情報をディスプレイ394に送る。ディスプレイ394は、ディスプレイコントローラ398からのオーバーレイ画像情報に基づいてオーバーレイ画像情報を生成する。ビューポート334を通して見るオブザーバ390は、画像ジェネレータ394によって生成されたオーバーレイ画像情報がオーバーレイした半透明ミラー402を介して基体332を見る。

【0037】

図13は、基体、オーバーレイ画像、及び図11及び図12に示されたレンズビューポートから見たオーバーレイ画像がオーバーレイした基体、の例を示す。基体480は北米及び南米の画像並びに埋め込みデータとを有する。一つの実施の形態において、基体は全体的に埋め込みデータによって覆われる。ユーザは基体480をレンズビューポート334の下へ配置し、カメラ392はレンズビューポート334の下に現れる画像をキャプチャし、画像をコンピュータ400へ送信する。コンピュータ400は、基体480からキャ

プチャ画像内の埋め込みデータを復号化して、キャプチャ画像のx, yのロケーションを決定し、x, yのロケーションは、レンズビューポート334の下に現れる基体上のエリアのロケーションを表す。コンピュータ400は、キャプチャ画像内に埋め込まれたデータも復号化して、レンズビューポート334下の基体480の向きと、もしあれば、キャプチャ画像の埋め込まれたコード内のラベルコードと、を決定する。

#### 【0038】

この情報から、コンピュータ400は、ディスプレイコントローラ398へ送られるオーバーレイ画像情報482を生成する。ディスプレイコントローラ398は、オーバーレイ画像情報482をディスプレイ394へ送る。ディスプレイ394は、レンズビューポート334を通して半透明のミラー402から反射する、オーバーレイ画像情報482を生成する。ビューポート334から見るオブザーバ390は、画像ジェネレータ394によって生成されるオーバーレイ画像情報482がオーバーレイした半透明のミラー402を通して基体332を見る。図13では、ユーザは北米にオーバーレイされたボードを見る。

10

#### 【0039】

図14は、基体と、オーバーレイ画像と、図11及び図12に示されたレンズビューポートから見たオーバーレイ画像がオーバーレイした基体と、の他の例を示す。より詳細には、図14は、レンズビューポート334下でユーザが基体430を移動するときのシステムが応答する方法を示す。この例において、基体430は、小文字“e1”と“world”とを有する。基体430は、基体上に具現化された埋め込みデータ（図示せず）を有する。文字“e”がレンズビューポート334の下へ来るようにユーザが基体430を移動するとき、カメラ400はレンズビューポート334下の基体エリアの画像をキャプチャする。コンピュータ400は、基体430からキャプチャ画像内の埋め込みデータを復号化してキャプチャ画像のx, yのロケーションを決定し、このx, yのロケーションはレンズビューポート334下に現れる基体上のエリアのロケーションを表す。コンピュータ400は、キャプチャ画像内の埋め込みデータも復号化して、レンズビューポート334下での基体480の向きと、もしあれば、キャプチャ画像の埋め込まれたコード内のラベルコードと、を決定する。

20

#### 【0040】

この情報から、コンピュータ400はオーバーレイ画像情報“H1”を生成し、“H1”はディスプレイコントローラ398に送られ、半透明のミラー402から反射する。レンズビューポート334から見るユーザは、図14の右上に示されるように、オーバーレイ画像情報“H1”がオーバーレイした“e”を見る。“1”がレンズビューポート334の下へ来るようにユーザが基体430を移動するとき、カメラ392はレンズビューポート334下の新しいエリアの画像をキャプチャする。コンピュータ400は新しいエリア内の埋め込みデータを復号化し、ディスプレイコントローラ398へ送られる画像“o”を生成する。レンズビューポート334から見るユーザは、図14の右下に示されるように、オーバーレイ画像情報“o”がオーバーレイした“1”を見る。このように、ユーザが基体430を移動するにつれて、オーバーレイ画像情報がダイナミックに変更されてレンズビューポート334内に現れる。より詳細には、レンズビューポート334の下に現れる基体430のエリアへの位置合わせを維持するようにオーバーレイ画像情報がダイナミックに変更される。

30

40

#### 【0041】

図7、図8、図9、及び図12について説明されたシステムの各々は、画像情報を基体と位置合わせする。位置合わせするには、位置合わせしようとする情報の内容と基体に対する情報の向きを決定するために基体上の埋め込みデータを復号化することが必要とされる。従って、本明細書中に記述される復号化及び位置合わせの技術は、本発明による任意のシステムに適用され得る。

#### 【0042】

オーバーレイ画像を基体と位置合わせするには、基体の向きを画像キャプチャデバイスに

50



対して正確に決定することが必要とされる。画像キャプチャデバイスに対する向きの角度を決定するため、コンピュータ400は0°乃至360°の角度を解像する。これは2段階で行われる。第1に、格子軸から最も近いコードラント軸までのコードラントオフセット角(-45°乃至+45°)が決定される。第2に、0°、90°、180°、又は270°のコードラント角が決定される。コードラントオフセット角とコードラント角の合計が向きの角度である。

#### 【0043】

図15は、画像を位置合わせするためにコンピュータ400によって実行される処理を示すフローチャートである。コンピュータ400はグリフの格子を含む基体の画像を最初にキャプチャし(ステップ130)、次に、グリフの格子のコードラントオフセット角を画像キャプチャデバイスに対して-45°乃至+45°と決定する(ステップ132)。コンピュータ400は次に画像内のグリフを0と1から構成されるデータになるように復号化する(ステップ134)。復号化されたデータから、コンピュータ400は、0°、90°、180°、又は270°のコードラント角を決定し、次に、ステップ133からのデータをアドレスカーペットを生成するために使用されるアドレスカーペットコードに相関させ、キャプチャ画像のx, yのロケーションを決定する(ステップ136)。コンピュータ400は、コードラントオフセット角とコードラント角を合計して、格子コードと画像キャプチャデバイスの間の向きの角度を決定する。

#### 【0044】

コンピュータ400は、復号化されたデータからコンテキストコードも決定する(ステップ138)。コンテキストコードを用いて、コンピュータ400はコンテキスト専用オーバーレイを生成し(ステップ140)、コンテキスト専用のx, y, スケールと回転オフセット値とをオーバーレイに適用する(ステップ142)。最後に、コンピュータ400は、計算されたx, y及び回転値をオーバーレイへ適用し(ステップ144)、画像のディスプレイのための画像情報を生成する(ステップ146)。

#### 【0045】

他の実施の形態において、グリフはコンテクストラベルを含まない。この実施の形態において、ステップ138は実行されず、画像情報の検索はロケーションコードのみに基づいて行われる。

#### 【0046】

図16は、図17のフローチャートに応じて、グリフ格子画像内の重畳された近隣画像の中の画像を生成するプロセスをグラフィカルに示す。より詳細には、図16に示される実施の形態において、グリフ格子画像200の代表的な近接画像204、206、208、及び210が重畳されて、重畳された近接画像の複合画像202を形成する。複合画像202から、以下に詳細に記述されるように、コードラント角が決定される。

#### 【0047】

図17は、コードラントオフセット角を決定する際に使用される複合格子画像を生成するためにコンピュータ400によって実行される処理を示すフローチャートである。コンピュータ400はカメラ392によってキャプチャ画像からシード画素を最初を選択する(ステップ162)。一つの実施の形態において、シード画素の選択はキャプチャ画像座標0, 0で開始される。コンピュータ400は、シード画素の近傍に局所的な最小値を見つけ、グリフの存在を示す(ステップ164)。コンピュータ400は次にこのグリフの質量中心(面積の質量中心)を見つけ(ステップ166)、グリフがその直接周辺画素に対して(グリフが)確実に復号化されるのに十分なコントラストを有しているか否かを判定する(ステップ168)。グリフの質量中心は図19に関してより詳細に説明されている。コンピュータ400はサンプリング(抜き取り)の試みが既に多すぎたか否かを判定する(ステップ174)。サンプリングの試みが多すぎた場合、処理は失敗である(ステップ172)。多すぎなかった場合、前もって解析されたシード画素から特定のx及びyの間隔を置いて次のシード画素を解析のために選択することによって、ステップ162において処理が続行される(ステップ162)。特定のx及びyの間隔は複合画像の高さ及び

10

20

30

40

50

幅に基づく。

【 0 0 4 8 】

十分なコントラストがある場合（ステップ 1 6 8）、コンピュータ 4 0 0 は、グリフ質量中心を原点として用いて、キャプチャ画像のサイズ（幅×高さ）のサブサンプルを複合画像へ付け足す（ステップ 1 7 6）。コンピュータ 4 0 0 は次に十分なサンプルが抜き取られたかを判定する（ステップ 1 7 8）。限定数を超えない場合、コンピュータ 4 0 0 はサンプリング回数が多すぎたか否かを判断する（ステップ 1 7 0）。

【 0 0 4 9 】

サンプリングの試みの限定数を超えた場合、コンピュータ 4 0 0 は複合画像の値をうまくいったサンプル数で割り算して、サブサンプル領域内の画素の平均値を決定する（ステップ 1 8 0）。図 1 8 に示されるように、得られた複合画像から、コンピュータ 4 0 0 は、コードラントオフセット角を決定する（ステップ 1 8 2）。コードラント角の正確度は、複合画像のサイズに比例する。他の方法としては、大きな複合画素の方が小さな複合画像より正確なコードラント角を提供する。

【 0 0 5 0 】

図 1 8 は、図 1 7 のフローチャートに従って生成される複合格子画像を用いてコードラントオフセット角を決定するためにコンピュータ 4 0 0 によって実行される処理を示すフローチャートである。コンピュータ 4 0 0 は、グリフピッチに等しい原点からの距離、即ち、グリフの格子上の隣接するグリフ間の距離、においてゼロから 9 0 ° の弧に沿って最も暗い画素を最初に見つけ（ステップ 2 3 0）、次に、この画素を含む形状の中心を見つける（ステップ 2 3 2）。中心が見つかり、コンピュータ 4 0 0 は格子の軸がこの中心と原点を通過すると仮定して、中心位置とグリフピッチに基づいた格子軸に沿って次の最小値の大体のロケーションを推定する（ステップ 2 3 4）。この推定結果を用いて、コンピュータ 4 0 0 は、推定されたロケーション周辺の局所的な最小値を見つけ（ステップ 2 3 6）、その最小値を含む形状の質量中心を見つける（ステップ 2 3 8）。複合画像のサイズに基づいて、コンピュータ 4 0 0 は格子軸に沿った可能性のある最後の最小値が見つかったか否かを判定する（ステップ 2 4 0）。可能性のある最後の最小値が見つからなかった場合、ステップ 2 3 4 で処理を続行する。可能性のある最後の最小値が見つかった場合、コンピュータ 4 0 0 は原点から中心を介して、軸線と呼ばれる直線をフィットする（ステップ 2 4 2）。コンピュータ 4 0 0 は、次に、軸線の角度を 0 ° 乃至 9 0 ° の間で決定し（ステップ 2 4 4）、次に、この角度は 4 5 ° 減らすことによって - 4 5 ° 乃至 + 4 5 ° の範囲内になるようにオフセットされる（ステップ 2 4 6）。

【 0 0 5 1 】

図 1 9 は本発明によるグリフの質量中心を見つけるための一つの方法をグラフィカルに示す。質量中心の Y 座標は、

【 0 0 5 2 】

【数 1】

$$Y_{\text{質量中心}} = \sum_{j=1}^{j=m} (Y_j * \sum_{i=1}^{i=n} F(X_i, Y_j)) / N$$

によって求められ、  
質量中心の X 座標は、

【 0 0 5 3 】

【数 2】

$$X_{\text{質量中心}} = \sum_{i=1}^{i=n} (X_i * \sum_{j=1}^{j=m} F(X_i, Y_j)) / N$$

によって求められ、ここで、

10

20

30

40

50

【 0 0 5 4 】

【 数 3 】

$$N = \sum_{j=1}^{j=m} \sum_{i=1}^{i=n} F(X_i, Y_j)$$

であり、本発明において、質量中心は、二つの方法、即ち、サブ画像のアライメントをとるため、及び、角度を見つける場合は、質量中心は格子の軸をより正確に確立させるために使用され、これによって角度が提供される。

10

【 0 0 5 5 】

図 2 0 及び図 2 1 は、図 1 6 に示されるように、複合画像の回転角を正確に決定するために複合画像を解析する方法を示す。複合画像のコードラントオフセット角は、適切な角度のコードラントの決定を条件として、オリジナルのキャプチャ画像内のグリフ格子の向きの正確な決定を表す。コードラントオフセット角と角度のコードラントとを組み合わせることによって、画像キャプチャデバイスと基体の相対角度が完全に決定される。図 2 0 はコードラントオフセット角が 0 ° である一つの例を示し、図 2 1 はコードラントオフセット角が有限角度 である他の例を示す。

【 0 0 5 6 】

本発明による装置及び方法は、本明細書中に参照することによって組み込まれる、1998 年 8 月 3 1 日に出願された、"GLYPH ADDRESS CARPET METHODS AND APPARATUS FOR PROVIDING LOCATION INFORMATION IN A MULTIDIMENSIONAL ADDRESS SPACE ( 多次元アドレス空間における位置情報を提供するグリフアドレスカーペット方法及び装置 )" ( 事件整理番号 : 07447.0010-00000 ) と題された、米国特許出願番号 \_\_\_\_\_ に示されたものと同様のアドレスカーペットコード及び関連したプロセスを使用する。

20

【 0 0 5 7 】

図 2 2 は、上述された u 及び v コードと同様のグリフアドレスカーペットの一部において符号化されたアドレスコードの実施の形態を示す。アドレスは「 A 」のアドレスコードシーケンスと「 B 」のアドレスコードシーケンスの行 ( ロー ) を交互にすることによって符号化される。各行における各シーケンスに沿った位置は、所定の長さのサブシーケンスから明瞭に決定可能でなければならない。例えば、N ビットのシフトレジスタ最大長コードは N ビットのサブシーケンスからの位置で独特に決定され得る。各アドレスコードシーケンスは、A シーケンスが左右にインデックス付けされ、B シーケンスが、逆方向、即ち、右から左にインデックス付けされた 1 5 ビットのシーケンスである。A コードシーケンスの各行は、A アドレスの一つ前の行と一つ後の行に対する二つのグリフ位置分、オフセットされる。同様に、B コードシーケンスの各行は二つの位置分、反対方向にオフセットされる。このように、符号化法には、二つのキー特性、即ち、2 セットの 1 次元の固有のアドレスコードと、これらの 2 セットの中からの各ペアのオフセットが固有であるように二つのセットのメンバの中から選ばれる相対オフセットと、がある。これによって 2 次元の固有のアドレスロケーションが確立される。

30

40

【 0 0 5 8 】

コンピュータ 4 0 0 は、2 段階でキャプチャ画像エリアを解析することによってグリフ内で符号化されたアドレス情報を復号化する。理想的には、図 7、図 8、図 9、及び図 1 2 に関して示されるとともに説明されているシステムにおいて、画像キャプチャデバイス 7 0、8 0、9 0、及び 3 9 2 はそれぞれ図 2 2 に示されたビットパターンにおいて示されるように角度付けられてアライメントをとられた基体のエリアをキャプチャする。しかしながら、現実には、基体及び画像キャプチャデバイスは互いにアライメントをとられない。このように、二つの間の相対角は 0 ° から 3 6 0 ° までの範囲のどこに向けられてもよい。従って、コンピュータ 4 0 0 はアドレス情報を復号化すると共に解釈することの一部として画像の向きを最初に決定しなければならない。

50

## 【 0 0 5 9 】

画像の向きはキャプチャ画像を解析することによって決定される。この処理は明瞭化と呼ばれる。明瞭化の一つの方法は本明細書中に参照することによって明確に組み込まれている、ヘクト (Hecht) 他に与えられた、米国特許第5,521,372号に記述されている。画像の適切な向きを決定した後で、コンピュータ400はアドレスカーペット内の選択されたロケーションのアドレスを復号化する。本発明による、コンピュータ400によって実行される明瞭化及びアドレス復号化方法は以下により詳細に記述される。

## 【 0 0 6 0 】

図23及び図24は、キャプチャ画像エリア上でコンピュータ400によって実行される例示的な明瞭化及びアドレス復号化プロセスを示すフローチャートを形成する。コンピュータ400は、グリフシードを見つけるためにアドレスカーペットのキャプチャされた部分を画像処理することによって明瞭化処理を開始する。グリフシードは、その周辺に読み取り可能なグリフを有する第一に識別されるグリフである。グリフシードが見つかったと、グリフ格子はグリフシードの近傍を処理することによって決定され得る (付録A及び付録B参照)。グリフは、次に、1又は0として復号化され、グリフ格子の行に対応する行と列を有するバイナリデータマトリックス (行列) に埋め込まれる。向きもまた、90°及び180°の回転に対して不明瞭であることもある。

10

## 【 0 0 6 1 】

図25は、画像キャプチャデバイスによってキャプチャされるグリフ格子から形成されるバイナリデータマトリックス (BDM) 2310を示す。BDMにおけるロケーションはグリフ格子内のロケーションに対応し、これにより、BDMのサイズはグリフ格子のサイズに密接に対応する。

20

## 【 0 0 6 2 】

グリフ格子の各ロケーションは、BDMの対応するロケーションにどの値が配置されるべきかを決定するために解析される。最初は、BDMは、このグリフを読み取る試みが全くなされなかったことを示す値、例えば、でフィル (充填) される。特定のロケーションに対応するグリフが解析されると、はグリフの解析結果を示す値によって置き換えられる。

## 【 0 0 6 3 】

図25において、Bはボーダー位置を示し、Xはグリフ格子の対応する位置において解釈可能なグリフが見つからなかったことを示し、Eはキャプチャ画像部分のエッジにおけるグリフを示し、0は後方向スラッシュグリフを示し、1は前方向スラッシュグリフを示し、dはラベルコードを示す。キャプチャ画像に対応するマトリックスのエリアは0及び1によってフィルされ、エッジはEによって境界付けられ、Xは読み取り可能なグリフをもたないロケーションに対応する。BDMは、図25と同様の全体的パターンを有するが、値は、しばしば、図25に示されるように、均一に分散されない。グリフが消去された場合、例えば、キャプチャ画像エリア内のグリフロケーションが結果的にXを生じることもある。いくつかの値は、反対方向に千鳥形の二つの分離したコードシーケンスを示すために周りが円や四角で囲まれていた。

30

## 【 0 0 6 4 】

画像キャプチャデバイスは任意の角度で基体に対して方向付けされてもよい。従って、キャプチャ画像は任意の角度で方向付けすることができる。このように、0及び1のBDMがキャプチャ画像から得られたとしても、BDMが、画像がキャプチャされたグリフアドレスカーペット内のオリジナルコードパターンに対して、0° (正確に方向付けられる)、90°、180°、又は270°で方向付けされるか否かは不明確である。キャプチャ画像の向きが決定されるまで、正確なアドレスコードをBDMから導出することは不可能である。向きは、物理的なシステムの制約などの補助的な情報によって提供され得る。しかしながら、向きはアドレスコードから直接、固有に決定され得る。

40

## 【 0 0 6 5 】

グリフを0及び1に変換した後で、基準となるグリフロケーションが選択される (ステッ

50

プ 2 2 1 1 )。このロケーションは、多種多様な方法で選択することができるが、一般的には選択を表すロケーションである。例えば、基準となるグリフロケーションは B D M の中心であってもよい。

#### 【 0 0 6 6 】

画像は、B D M へ変換された後で、コンピュータ 4 0 0 によって処理される (ステップ 2 2 1 2)。キャプチャ画像から展開したオリジナルの B D M は B D M 1 と呼ばれる。コンピュータ 4 0 0 は、B D M 1 をコピーし、このコピーを時計回りに 9 0 ° 回転させて、第 2 のバイナリデータマトリックス、B D M 2 を形成する (ステップ 2 2 1 4)。B D M 1 を 9 0 ° 回転させることによって、B D M 1 の行が B D M 2 の列になり、B D M 1 の列が B D M 2 の行になる。さらに、9 0 ° 回転した 4 5 ° のスラッシュグリフが非回転グリフの反対の状態として現れるので、B D M 2 におけるすべてのビット値は 0 から 1 及び 1 から 0 へフリップされる。

10

#### 【 0 0 6 7 】

コンピュータ 4 0 0 は次に B D M 1 の奇数と偶数の行上で相関を別個に実行して (ステップ 2 2 1 6)、行におけるコードが前方に千鳥形になるか後方に千鳥形になるかを判定する。相関は B D M 2 の奇数と偶数の行に対しても実行される (ステップ 2 2 1 8)。相関は各 B D M のすべての行に対して行なわれ、結果的に、B D M 1 に対しては相関値 C 1 が B D M 2 に対しては相関値 C 2 が生じる。

#### 【 0 0 6 8 】

図 2 6 は、図 2 4 の相関ステップ 2 2 1 6 及び 2 2 1 8 の実施の形態を示すフローチャートである。このプロセスは、各方向の対角線に沿った B D M の一つ置きのラインに対して相関値を決定し、行相関値を合計して、奇数又は偶数の行に対する最終的な相関値を形成する。このプロセスは、B D M 1 の奇数行上で実行され、B D M 1 に対して相関値 C 1<sub>ODD</sub> を形成し、B D M 1 の偶数行上で実行され、B D M 1 に対して相関値 C 1<sub>EVEN</sub> を形成し、B D M 2 の奇数行上で実行され、B D M 2 に対して相関値 C 2<sub>ODD</sub> を形成し、B D M 2 の偶数行上で実行され、B D M 2 に対して相関値 C 2<sub>EVEN</sub> を形成する。0 ° 又は 1 8 0 ° において方向付けされた B D M は、他の B D M より大きな C<sub>ODD</sub> + C<sub>EVEN</sub> を有する。

20

#### 【 0 0 6 9 】

コンピュータ 4 0 0 は B D M を最初に入力し (ステップ 2 4 1 0)、次に一つ置きの行を仮マトリックスにコピーする (ステップ 2 4 1 2)。次に、同一プロセスが右方向及び左方向の対角線に対して実行される。ステップ 2 4 1 4、ステップ 2 4 1 6、ステップ 2 4 1 8、ステップ 2 4 2 0、ステップ 2 4 2 2、及びステップ 2 4 2 4 が対角線を右に処理する。例えば、図 2 7 において、ステップは左上から右下へ移動する対角線に沿って相関する。まず最初に、行カウント N 個及び相関値 C<sub>RIGHT</sub> はそれぞれゼロに初期化される (ステップ 2 4 1 4)。行 N は 2 位置右にシフトされ、次のローと相関される (ステップ 2 4 1 6)。C<sub>N</sub> は次にこの値にセットされる (ステップ 2 4 1 8)。C<sub>RIGHT</sub> は次に C<sub>RIGHT</sub> + C<sub>N</sub> にセットされ (ステップ 2 4 2 0)、N がインクリメント (増分) される (ステップ 2 4 2 2)。行カウント N ≥ N<sub>max</sub> (N は B D M 内の奇数及び偶数の行の数である) の場合、プロセスはステップ 2 4 2 6 へ進む。N が N<sub>max</sub> 以下である場合、処理はステップ 2 4 1 6 で続行される。このように、処理が各隣接行を相関した後、相関値 C<sub>RIGHT</sub> は右側の対角線に沿った相関の強度を示す。

30

40

#### 【 0 0 7 0 】

図 2 6 の右側のステップは、ステップ 2 4 1 4、ステップ 2 4 1 6、ステップ 2 4 1 8、ステップ 2 4 2 0、ステップ 2 4 2 2、及びステップ 2 4 2 4 と同様であるが、相関値 C<sub>LEFT</sub> を展開させるために右上から左下へ走る対角線を処理する。C<sub>RIGHT</sub> 及び C<sub>LEFT</sub> を決定するために右と左の対角線を相関した後、最終相関値 C が C<sub>RIGHT</sub> から C<sub>LEFT</sub> を減算することによって決定される。例えば、B D M 1 に対する奇数の行が処理される場合、C 値は B D M 1 に対する C 1<sub>ODD</sub> となる。

#### 【 0 0 7 1 】

図 2 6 の処理ステップは、B D M 1 の奇数と偶数の行及び B D M 2 の奇数と偶数の行に対

50

して行われる。この情報から、(BDM 1の行に対して図26によって決定されるように) BDM 1に対する相関値C1が $C1_{\text{EVEN}} + C1_{\text{ODD}}$ にセットされ、(BDM 1の行に対して図26によって決定されるように) BDM 2に対する相関値C2が $C2_{\text{EVEN}} + C2_{\text{ODD}}$ にセットされる。

#### 【0072】

図27は、相関が一つ置きの行のコードがどの方向にシフトしているかをどのようにして判定するかを示す。例えば、右側に走る対角線に沿ったで囲んだA1によって示されるように、第2の行の最初の位置のA1から始まる対角線に沿ったコードは、消去及びエラーを除いて、対角線に沿った一つ置きの行において同一の値を有する必要がある。同様に、ボックスで囲んだB1によって示されるように、上部右コーナーのB1から始まる対角線に沿ったコードは、消去及びエラーを除いて、対角線に沿った一つ置きの行において同一の値を有する必要がある。このことは、最上段の行のB2、B3、... B15のそれぞれから走る奇数行の対角線に沿った各値にも当てはまる。このように、奇数行上で下の左方向に走る対角線に沿った強力な相関と偶数行上で下の右方向に走る対角線に沿った強力な相関は、偶数行のコードが右側へシフトしており、奇数行におけるコードが左側へシフトしていることを示す。

#### 【0073】

これにより、各BDMに対して、四つの相関値、即ち、1) 右から左へ奇数行、2) 左から右へ奇数行、3) 右から左へ偶数行、4) 左から右へ偶数行、が得られる。これらの相関値から、偶数行に対する最強の相関値と、奇数行に対する最強の相関値とが選ばれ、これらの値がBDMに対する $C_{\text{EVEN}} + C_{\text{ODD}}$ となる(ステップ2216及びステップ2218)。次に、 $C_{\text{EVEN}} + C_{\text{ODD}}$ が加算されて、そのBDMに対する最終C相関値を形成する。ステップ2220に対しては、上述されたように、最強の相関値を有するBDMとは、奇数行及び偶数行のコードの相対的な向きのために $0^\circ$ 又は $180^\circ$ のいずれかに方向付けられるBDMである。従って、選ばれたBDMの二つの面がここで設定される。即ち、一つ置きのラインのコードがどの方向に千鳥状とされることと、BDMが $0^\circ$ 又は $180^\circ$ のいずれかに水平に方向付けされることである。ステップ2230においては、(どの方向にコードが千鳥状になるかは反対に)他の相関処理が、各ラインのコードがどの方向へ走るかを判定するために実行される。

#### 【0074】

奇数ラインにおけるコードは一つの方に千鳥状となり、偶数ラインにおけるコードは他の方向に千鳥状となる。奇数ライン及び偶数ラインに走るそれぞれのコードを知ることに関連して、コードの千鳥形特性によってBDMの適切な $0^\circ$ の向きが決定される。

#### 【0075】

図23に戻ると、C1がC2より大きい場合(ステップ2220)、BDM 1は更なる処理のために選択される。C1がC2より大きいということは、BDM 1の1次元のコードが最も強く相関し、これによって、 $0^\circ$ 又は $180^\circ$ のいずれかに方向付けられることを示す(ステップ2222)。C2がC1より大きい場合、より高い相関は、BDM 2が $0^\circ$ 又は $180^\circ$ のいずれかに方向付けられることを示すため、BDM 2は更なる処理のために選択される(ステップ2224)。このようにして、正確なBDMが発見された。キャプチャ画像のアドレスロケーションを決定する前に、しかしながら、コンピュータ400は、選択されたBDMが $0^\circ$ (即ち、正しい向きである)か、又は $180^\circ$ 回転しているか否かをまず判定しなければならない。

#### 【0076】

図24は、コンピュータ400がグリフカーベットのキャプチャされたエリアのアドレスを決定するステップを示すフローチャートである。好ましくは、BDMが $0^\circ$ に方向付けされた時、BDM内の対角線に沿ったビット位置は、一つ置きの行で同じ値を有する。しかしながら、画像キャプチャ処理とビジュアルインデックス及び置換ラベルコードdからの干渉とによって、BDMデータ内にエラーと消去が生じてしまう。これらのエラーと消去の衝撃を低減するため、コンピュータ400は奇数行が千鳥状である方向で各対角線に

沿った奇数行に対して多数決を実行し、偶数行が千鳥状である方向において各対角線に沿って各行に対して多数決処理を反復する（ステップ2225）。これによって、奇数行に対して、第1のコードシーケンスが生じ、偶数行に対して、第2のコードシーケンスが生じる。多数決が正確に各ビット位置を決定する範囲で、第1と第2のコードシーケンスは、奇数又は偶数セットの行にそれぞれ対応するオリジナル擬似ノイズアドレスシーケンスと整合しなくてはならない。

#### 【0077】

コンピュータ400は、前方に千鳥状になった行に対して、オリジナル擬似ノイズアドレスコード（Get Code 1）を検索し（ステップ2226）、後方に千鳥状になった行に対して、オリジナル擬似ノイズアドレスコード（Get Code 2）を検索する（ステップ2228）。各コードセットA及びBに対するオリジナル擬似ノイズアドレスコードと、多数決からのコードと、を用いて、コンピュータ400は四つの相互相関を実行して（ステップ2230）、奇数及び偶数行に対するPNシーケンスロケーションに対してのグリフシーケンスの最高の整合を設定する。

#### 【0078】

より詳細には、ステップ2211において選ばれた基準エレメントに最も近いBDMの二つの隣接する行がオリジナルアドレスカーベットを作成したそれぞれの完成したPNシーケンスと関連付けられる。PNシーケンスは同一であってもよい。前方及び後方の相関が各行に対して実行される。四つの相関は、四つのペアのピーク相関及び位置の値を生じる：

- 1) P1及びV1のそれぞれは、ピーク相関値を表し、完全なPNシーケンスに後方相関されたコード1のための位置に対応する。
- 2) Q1及びU1のそれぞれは、ピーク相関値を表し、完全なPNシーケンスに前方相関されたコード2のための位置に対応する。
- 3) P2及びV2のそれぞれは、ピーク相関値を表し、完全なPNシーケンスに前方相関されたコード1のための位置に対応する。
- 4) Q2及びU2のそれぞれは、ピーク相関値を表し、完全なPNシーケンスに後方相関されたコード2のための位置に対応する。

#### 【0079】

$i = 1$  又は  $2$  である、ピークの大きさに対応する、 $U_i$  及び  $V_i$  の位置の値が、ステップ2211において選ばれた基準エレメントに対応するX及びYの値を決定するために使用される。このように、 $(P1 + Q1) > (P2 + Q2)$ （ステップ2232）の場合、U1及びV1は、ステップ2211で選択された基準グリフロケーションのX、Yの位置を計算するために使用される（ステップ2236）。 $(P1 + Q1) \leq (P2 + Q2)$ （ステップ2232）の場合、U2及びV2は、ステップ2211で選択された基準グリフロケーションのX、Yの位置を計算するために使用される（ステップ2234）。アドレス情報は以下の等式に従って決定される：

$$X = (V_i - U_i + \text{全コードの長さ}) / 2$$

$$Y = (V_i + U_i - \text{全コードの長さ}) / 2$$

#### 【0080】

次に、計算されたX、Yの位置を戻す（ステップ2238）。対角線がU及びVそれぞれの一定値に対応する一方、行及び列が一定値X及びYに対応することに注目されたい。U及びVがアドレスパラメータとして直接使用されることも注目されたい。

#### 【0081】

このように、ステップ2211において選択された基準点に関連付けられたX、Yの値が、決定される。この情報を用いて、コンピュータ400は、X、Yの座標を、論理基準、論理基準及びコントロール信号の組み合わせ、又は実行される特定の演算に、関連付ける。例えば、X、Yの座標は、コンピュータ400の指示下でコンピュータ400又は他のデバイスによって実行可能な演算の表になるインデックス（索引）として使用することができる。X、Yの座標は、アドレススペース内のX、Yの座標近くに位置するアイコンに

10

20

30

40

50

関連付けられるファイルオープンコマンドに関連付けられてもよい。実際には、コンピュータ400によって行われる任意の演算は、特定のX、Y座標又はX、Y座標の範囲と関連付けられてもよい。

#### 【0082】

図28は、画像キャプチャデバイスと基体との間に所定値V以下の速度において相対モーション（運動）がある時に連続画像キャプチャが画像キャプチャデバイスから処理される際の迅速な処理のための方法を示す。最初に、第1の画像がキャプチャされ、ロケーションNo. 1のロケーション座標を決定するために全体のアドレススペースが上記の教示に従って探索される。図28に示される例において、ロケーションNo. 1は座標値 $u_{16}$ 、 $v_{22}$ を有する。モーション速度がVより小さく、時間Tがキャプチャとキャプチャの間である場合、次のキャプチャはロケーションNo. 1の座標周辺の半径 $R = VT$ の円内に制約される。従って、ロケーションNo. 2を示す相関最大値を探索して使用されるインデックスの範囲は、ロケーションNo. 1の座標周辺の半径Rの円内のロケーションのインデックス範囲 $u_i$ 、 $v_j$ に限定され得る。好適な相関ピークが見つからない場合、処理は全体のアドレススペースの探索に戻る。好適な相関ピークが見つからないということはモーションが円の外へ飛び出したか又は基体に変更されたことを示すものである。

10

#### 【0083】

この方法が、情報の抽出処理を迅速にし、実時間でフレームツーフレームの画像キャプチャ等のアプリケーションを可能とすることができる。これは円滑化されたモーションディスプレイ及びジェスチュアモーションキャプチャに使用され得る。

20

#### 【0084】

図29は、グリフアドレスカーペット1732等のグラフィカルユーザインタフェースのユーザ選択部分をキャプチャし、キャプチャされた部分におけるグリフを復号化するために使用され得る、ユーザインタフェース画像キャプチャシステムのブロック図である。一つの実施の形態において、コンピュータシステム1712は、従来のパソコン又はラップトップコンピュータ等の汎用目的のコンピュータシステムであり、メインメモリ1716、リードオンリーメモリ（ROM）1718、記憶デバイス1720、プロセッサ1722、通信インターフェース1724を含み、これら全てがバス1726によって相互接続されている。バス1726は、位置合わせされた画像システム1754、カーソルコントロール1714、及びフレームキャプチャ1728にも接続される。

30

#### 【0085】

位置合わせされた画像システム1754は、図7、図8、図9、及び図12に関して示され説明されているように原則を具現化するシステム又は本発明の原則に従った他の位置合わせされた画像システムから構成されてもよい。例えば、図12の位置合わせシステム328は、図12のコンピュータ400としてのコンピュータシステム1712を用いて図29のシステムと共に実現されてもよい。フレームキャプチャ1728は位置合わせされた画像システム1754からキャプチャ画像を受け取り、キャプチャ画像をプロセッサ1722へ提供する。プロセッサ1722は、上述されたように、x、yロケーション、ラベル、向き情報等の情報を決定するために画像内の埋め込みデータを復号化し、復号化された情報に基づいて、画像情報を、位置合わせされた画像システム1754へ送る。位置合わせされた画像システム1754は、プロセッサ1722からの画像情報に基づいて、基体と位置合わせされる画像を生成する。

40

#### 【0086】

位置合わせされた画像システム1754は、図29に示された他のデバイスから情報を受け取り、この情報をこれらのデバイスへ伝送してもよい。これによって、例えば、ネットワーク上の他のデバイスが、位置合わせされた画像システム1754と対話することができる。

#### 【0087】

カメラペン1710とマウス1752は、位置合わせされた画像システム1754の演算とともに、コントロール信号をプロセッサ1722へ提供することができる。更に、ユー

50



ザインタフェース基体 1732 は、位置合わせされた画像システム 1754 が画像を（基体から）キャプチャする基体として使用され得る。

【0088】

カメラペン 1710 は、フレームキャプチャ 1728 及びマウス 1752 に接続され、補助ポインティングデバイスとして動作する。カメラペン 1710 は画像情報をフレームキャプチャ 1728 へ伝送する。一つの実施の形態において、カメラペン 1710 のボタン 1714 がマウス 1752 に配線されることによって、ユーザがボタン 1714 を押すと、信号がマウス 1752 の回路を介してカーソルコントロール 1714 へ移動する。信号は、プロセッサ 1722 にフレームキャプチャ 1728 を指示するプログラムを実行させてカメラペン 1710 から画像をキャプチャする。他の実施の形態において、カメラペン 1710 からの画像ラインと信号ラインは共にフレームキャプチャ 1728 に直接入力される。カメラペン 1710 とコンピュータ 1712 の間のラインはカメラペン 1710 から画像をキャプチャする任意の方法で配線され得る。

10

【0089】

ユーザは、グリフアドレスカーペット 1732 上のビジュアルインデックス上又はその近くにカメラペン 1710 を置き、ボタン 1714 を押すことによって選択する。ボタン 1714 を押すことによって、カメラペン 1710 が、カメラペン 1710 の先端下のアドレスカーペット 1732 の部分をキャプチャし、フレームキャプチャ 1728 を介して、解析のために画像をコンピュータ 1712 へ伝送する。ボタン 1714 又は複数のボタンは、ダブルクリック、ホールドダウンしながら、更なる信号送信のために使用されてもよい。

20

【0090】

コンピュータ 1712 は、LAN（ローカルエリアネットワーク）1734 に接続されたデバイスと通信するために LAN 1734 にも接続されている。例えば、LAN 1734 は、コンピュータ 1740、プリンタ 1736、及び大容量記憶装置 1738 に接続されてもよい。LAN 1734 はまた、他のネットワーク 1744 に接続されるようにゲートウェイ 1742 に接続されてもよい。ネットワーク 1744 は、コンピュータ 1746、プリンタ 1748、及びデータベース 1750 に接続されてもよい。コンピュータ 1712 を LAN 1734 及びネットワーク 1744 に接続することによって、コンピュータ 1712 はこれらのネットワークに接続されたデバイスを用いて、演算を実行することができる。例えば、カメラペン 1710 又はマウス 1752 によって選択されたプリント用ドキュメントはプリンタ 1736 又はプリンタ 1748 上でプリントされ得る。同様に、ユーザはコンピュータ 1712 を使用してデータベース 1750 上にファイルを要求してもよい。

30

【0091】

一つの実施の形態において、メインメモリ 1716 は、プロセッサ 1722 によって実行される命令を記憶するランダムアクセスメモリ（RAM）又は動的記憶装置である。メインメモリ 1716 は、命令を実行する際に使用される情報を記憶することもある。ROM 1718 はプロセッサ 1722 によって使用される静的情報及び命令を記憶するために使用される。磁気又は光学ディスク等の記憶デバイス 1720 はコンピュータシステム 1712 の演算に使用される命令及びデータも記憶する。

40

【0092】

ディスプレイ 1730 は CRT 又は他のタイプのディスプレイデバイスであってもよい。カーソルコントロール 1714 はディスプレイ 1730 上のカーソルの動きをコントロールする。カーソルコントロール 1714 は、例えば、マウス、トラックボール、又はカーソル方向キーであってもよい。

【0093】

図 29 に示されるシステムは、本明細書中に記載されているグリフアドレスカーペットキャプチャ及び変換システムを実施するために使用され得る。本明細書中に記載されている装置及び方法は、ハードウェア、ソフトウェア、又はこれらの組み合わせを用いてコンピ

50

ユータシステム 1712 によって実現されてもよい。例えば、本明細書中に記載されている装置及び方法は任意の一つ又はそれ以上のメインメモリ 1716、ROM 1718、又は記憶デバイス 1720 においてプログラムとして実現されてもよい。一つの実施の形態において、プロセッサ 1722 は、グリフ内で符号化されたアドレス情報を決定するためにグリフアドレスカーベットのキャプチャされた部分を解析するプログラムを実行する。

【0094】

このようなプログラムは、記憶デバイス 1720 等の他のコンピュータ読取り可能媒体からメインメモリ 1716 へ読み込まれる。メインメモリ 1716 内に含まれる命令のシーケンスの実行によって、本明細書中に記載されている本発明による処理ステップをプロセッサ 1722 に実行させる。メインメモリ 1716 内に含まれる命令のシーケンスの実行によって、また、プロセスステップを実行する装置エレメントをプロセッサ 1722 に実現させる。本発明を実現するため、ハードワイアリングされたサーキットリ（回路）は、ソフトウェアの命令の代わりに又はソフトウェアの命令と組み合わせられて使用されてもよい。このように、本発明の実施の形態は、ハードウェアのサーキットリ及びソフトウェアの任意の特定の組み合わせに限定されるものではない。

【0095】

本明細書中に使用されているように、用語「コンピュータ読取り可能媒体」は、実行のためにプロセッサ 1722 に命令を提供する際に参加する任意の媒体をいう。このような媒体は、非揮発性メモリ媒体、揮発性メモリ媒体、及び伝送媒体を含むがこれらに限定されない多くの形態を取る。非揮発性のメモリ媒体は、例えば、記憶装置 1720 等の光学又は磁気ディスクを含む。揮発性メモリ媒体は、メインメモリ 1716 等の RAM を含む。伝送媒体は、バス 1726 を有するワイヤを含む、同軸ケーブル、銅製ワイヤ、ファイバ光軸を有する。伝送媒体は、無線波及び赤外線データ通信中に発生する、例えば、音響又は光波の形態を取ることもできる。

【0096】

コンピュータ読取り可能媒体の共通の形態は、例えば、フロッピーディスク、フレキシブルディスク、ハードディスク、磁気テープ、又は任意の他の磁気記憶媒体、CD-ROM、任意の他の光学媒体、パンチカード、紙テープ、穴のあいた任意の他の物理的媒体、RAM、PROM、EPROM、FLASH-EPROM、任意の他のメモリチップ又はカートリッジ、以下に記述されるようなキャリアウェーブ、又はコンピュータが読取り使用することができる任意の他の媒体を含む。

【0097】

種々の形態のコンピュータ読取り可能な媒体は、プロセッサ 1722 への実行のための命令の一つ以上のシーケンスを実行する際に係り合うことがある。例えば、命令は、磁気ディスク又は遠隔コンピュータ上で最初に実行されてもよい。遠隔コンピュータは、命令をその動的メモリへロードし、モデムを用いて電話回線を通じ、これらの命令を送ることができる。コンピュータシステム 1712 に局所的なモデムは、電話回線上でデータを受け取り、このデータを赤外線信号へ変換するために赤外線トランスミッタを使用することができる。適切なサーキットリに連結された赤外線検出器は、赤外線信号から送られたデータを受け取り、バス 1726 上にデータを置くことができる。バス 1726 は、プロセッサ 1722 が命令を検索し実行するメインメモリ 1716 へデータを送る。メインメモリ 1716 によって受け取られた命令は、プロセッサ 1722 による実行の前又は後のいずれかで、記憶装置 1720 上に選択的に記憶されてもよい。

【0098】

コンピュータシステム 1712 はまたバス 1726 に連結された通信インターフェース 1724 を含む。通信インターフェース 1724 は他のシステムに対して二方向通信を提供する。例えば、通信インターフェース 1724 は、対応する種類の電話回線へのデータ通信接続を提供する総合サービスデジタルネットワーク（ISDN）のカード又はモデムであってもよい。通信は、例えば、LAN（ローカルエリアネットワーク）へ通信を提供するための LAN であってもよい。通信インターフェース 1724 はまた、コンピュータ

システム１７１２とワイアレスシステムとの間でワイアレス通信を実施するためのワイアレスカードであってもよい。任意のこのような実施の形態において、通信インターフェース１７２４は、種々のタイプの情報を示すデータストリームを運ぶ、電氣的、電磁的、又は光学的信号を送受する。

【００９９】

通信インターフェース１７２４と外部デバイス及びシステムとの間のリンクは、一般的に、一つ以上のネットワーク又はは他のデバイスを介してデータ通信を提供する。例えば、リンクは、ホストコンピュータや、インターネットサービスプロバイダ（ＩＳＰ）によって操作されるデータ装置へのローカルネットワーク（図示せず）へ接続を提供してもよい。ＩＳＰは、現在は一般的に「インターネット」と呼ばれる全世界規模のパケットデータ通信ネットワークを介してデータ通信サービスを提供する。ローカルネットワークとインターネットは共に、デジタルデータストリームを運搬する電氣的、電磁的、又は光学的信号を使用する。コンピュータシステム１７１２に対してデジタルデータを送受する、種々のネットワークを介した信号、及びネットワークと通信インターフェース１７２４の間の信号の代表的な形態は情報をトランスポートするキャリアウェーブの形態である。

【０１００】

通信インターフェース１７２４と外部システム及びデバイスとの間のリンクを介したネットワークを通じて、コンピュータシステム１７１２は、プログラムコードを含むメッセージを送りデータを受け取ることができる。例えば、インターネットにおいて、サーバは、インターネット、ＩＳＰ、ローカルネットワーク、及び通信インターフェース１７２４を介してアプリケーションプログラムに必要とされるコードを伝送する。

【０１０１】

ネットワーク上で受け取られたプログラムコードはそれが受け取られた際にプロセッサ１７２２によって実行されてもよいし、及び／又は、後からの実行のために記憶デバイス１７２０等のメモリ内に記憶されてもよい。この方法において、コンピュータシステム１７１２は、キャリアウェーブの形態でアプリケーションコードを得ることもできる。

【０１０２】

図３０は、本発明による画像位置合わせシステムの他の実施の形態を示す。カメラマウス１１８は、カメラマウスボタン１１０、１１２、及び１１４及び信号ケーブル１２０を有する。カメラマウス１１８におけるマイクロカメラ（図示せず）はカメラマウスボタン１１０、１１２、及び１１４のうち、一つ以上を起動させるオブザーバに応答して、ターゲットエリアインジケータによって定義付けられる基体１２２のエリアをキャプチャする。マイクロカメラによってキャプチャ画像は、処理エレメント（図示せず）によってマウス１１８内で局所的に処理されるか、又は、カメラマウス１１８に取付けられたデバイス内の処理エレメントによって処理するために信号ケーブル１２０へ送られる。

【０１０３】

基体１２２は基体上に具体化された埋め込みデータを有するので、画像内にキャプチャされた埋め込みデータは復号化され得る。このように、カメラマウス１１８によってユーザが基体１２２の特定のエリア上にカメラマウス１１８を置き、次に、ディスプレイ１５０内にディスプレイされる、基体１２２のエリアの画像をキャプチャすることができる。キャプチャ画像内の埋め込みコードは、処理エレメントによって復号化され、復号化された情報が展開される。復号化された情報は、基体についてのコンテキスト、ロケーション、及び／又は向き等のいずれかを表す。処理エレメントは、復号化された情報を解析し、復号化された情報及びボタンコントロールに基づいて演算を実行するか、又はコード及びボタンコントロールをシンタックス（構文）キューに入れて、更なるコード及びボタンコントロールを待機する。

【０１０４】

復号化された情報に基づいて、画像情報が生成され、ディスプレイ１５０上に画像としてディスプレイされる。いくつかのタイプの画像情報がディスプレイされてもよい。例えば、その情報は、マイクロカメラ１３４によってキャプチャされた実際の画像、キャプチャ

画像の表示、キャプチャ画像に関する他の情報以外でキャプチャされた実際の画像、又はキャプチャ画像のないキャプチャ画像に関する単なる情報、を有していてもよい。一つの実施の形態において、基体の表示は、検索され、キャプチャ画像に組み合わされて、ディスプレイ 150 上に複合画像を形成し、この複合画像は、キャプチャ画像とこのキャプチャ画像を囲む拡大されたエリアを示す。

【0105】

ディスプレイ 150 は、重畳された十字線を有するキャプチャ画像である、デビッドドキュメント (David's Document) アイコンを示す。ディスプレイ 150 はまたそのアイコンがユーザによって選択されたことを示す David's Document 画像 250 を示す。例えば、ユーザがマウスを David's Document 上に置く場合、マウスは基体 122 から David's Document 画像をキャプチャし、キャプチャ画像をディスプレイ 150 上にディスプレイする。次にユーザがアイコンを選択するためにマウスボタンを起動させる場合、David's Document アイコンの表示が David's Document アイコン 250 としてディスプレイ 150 内にディスプレイされる。

10

【0106】

図 31 は、カメラマウス 118 の切断側面図を示すブロック図である。カメラマウス 118 は、マイクロカメラ 134 と XY モーションセンサ 136 とイルミネータ 152 と処理エレメント 138 とを含む。処理エレメント 138 は XY モーションセンサ 136 からの信号とマイクロカメラ 134 からの画像とを処理する。他の実施の形態においては、XY センサ 136 を取り除いてもよい。

20

【0107】

マイクロカメラ 134 は半透明のミラー 166 から反射した基体 122 の画像を受け取る。ディスプレイ 150 上の画像をビューするオブザーバ 130 は、カメラマウスボタン 110、112、又は 114 のうち、一つ以上を押すことによって画像をキャプチャしてもよい。マイクロカメラ 134 によってキャプチャされた基体 122 のエリアは、処理エレメント 138 によって処理される。図 31 はマウス 118 内に位置する処理エレメント 138 を示すが、処理の全体又は一部が信号ケーブル 120 によってカメラマウス 118 に接続された処理エレメントによって外的に実行されてもよい。

【0108】

開示されている実施の形態の明細書及び実施から考慮して、本発明の他の実施の形態は、当業者に明白である。明細書及び実施例は例示のみを目的としており、本発明の真の範囲及び精神は以下の請求項及びそれらと等価のものによって定義付けられる。

30

【図面の簡単な説明】

【図 1】グリフマークとグリフマーク内に具現化されたコードの特性を示す概略図である。

【図 2】本発明によるグラフィックとグリフを組み合わせた画像の実施の形態を示す図である。

【図 3】図 2 に示された画像の一部を示す拡大図である。

【図 4】本発明によるグリフトーンを有する描画用画像を示す図である。

【図 5】オーバーレイタイル状ラベルコードを有するグリフアドレスカーペットコードの一部の例を示す図である。

40

【図 6】埋め込みデータを有する画像を読み取り、画像内の埋め込みデータを復号化し、復号化された埋め込みデータに基づいた人間が知覚できる情報を展開するためのシステムを示す図である。

【図 7】本発明によるエレメントの論理的構成を示す図である。

【図 8】本発明によるシステムの他の実施の形態を示す図である。

【図 9】本発明によって組み込まれたシステムの他の実施の形態を示す図である。

【図 10】本発明による情報の位置合わせを示す線図である。

【図 11】本発明によるレンズ装置の一つの実施の形態を示すブロック図である。

【図 12】図 11 に示されたレンズ装置の切断側面図である。

50

【図 1 3】図 1 1 及び図 1 2 に示されたレンズビューポートから見た、基体、オーバーレイ画像、及びオーバーレイ画像がオーバーレイした基体の実施例を示す図である。

【図 1 4】図 1 1 及び図 1 2 に示されたレンズビューポートから見た、基体、オーバーレイ画像、及びオーバーレイ画像がオーバーレイした基体の他の実施例を示す図である。

【図 1 5】画像を位置合わせするためにコンピュータ 4 0 0 によって実行された処理を示すフローチャートである。

【図 1 6】図 1 7 のフローチャートに従って、グリフ格子画像内の重畳された近接画像のうちの一つの画像を生成する処理をグラフィカルに示す図である。

【図 1 7】格子画像を用いてコードラントオフセット角度を決定するためにコンピュータによって実行される処理を示すフローチャートである。

【図 1 8】複合格子画像を用いてコードラントオフセット角度を決定する際に使用される複合格子画像を生成するためにコンピュータによって実行される処理を示すフローチャートである。

【図 1 9】グリフ質量中心を見つけているところを示す図である。

【図 2 0】図 1 6 に示されているように、複合画像の回転角度を正確に決定するために複合画像を解析しているところを示す図である。

【図 2 1】図 1 6 に示されているように、複合画像の回転角度を正確に決定するために複合画像を解析しているところを示す図である。

【図 2 2】グリフアドレスカーペットの一部において符号化されたアドレスコードの実施の形態を示す図である。

【図 2 3】コンピュータによって実行される明確化及びアドレス復号化処理を示すフローチャートを形成する図である。

【図 2 4】コンピュータによって実行される明確化及びアドレス復号化処理を示すフローチャートを形成する図である。

【図 2 5】グリフ格子から形成されたバイナリデータマトリックスを示す図である。

【図 2 6】図 2 4 の関連ステップの実施の形態を示すフローチャートである。

【図 2 7】一つ置きの行におけるコードがずれる方向を相関がどのように決定するかを示す図である。

【図 2 8】連続キャプチャが画像キャプチャデバイスから処理されるとき優先処理のための方法を示す図である。

【図 2 9】グラフィカルユーザインターフェースのユーザ選択部分をキャプチャするために使用され得るユーザインターフェース画像キャプチャシステムを示すブロック図である。

【図 3 0】本発明による画像位置合わせシステムの他の実施の形態を示すブロック図である。

【図 3 1】カメラマウスの切断側面を示すブロック図である。

【符号の説明】

2 1   グリフマーク

2 2   グリフ

2 3   拡大領域

2 4   基体

2 5   グリフコードパターン

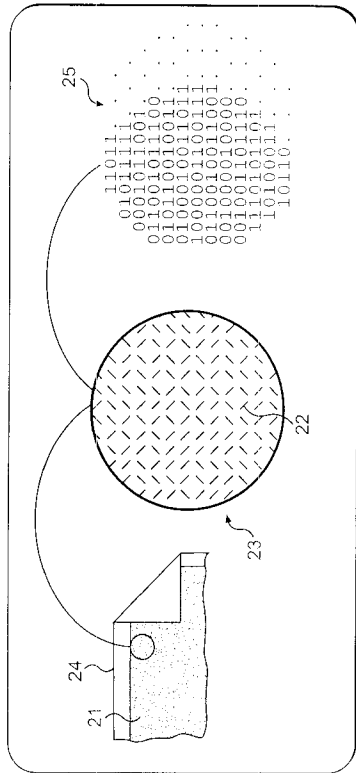
10

20

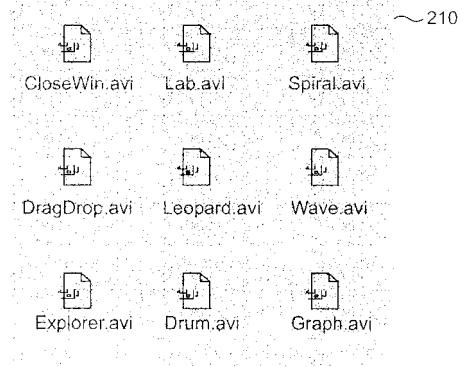
30

40

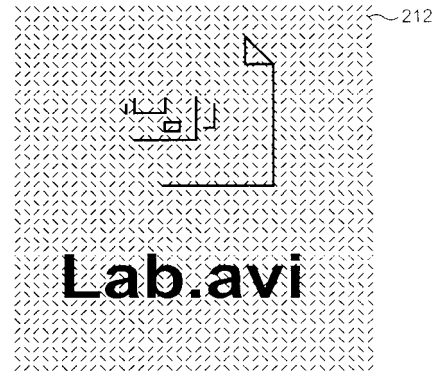
【図 1】



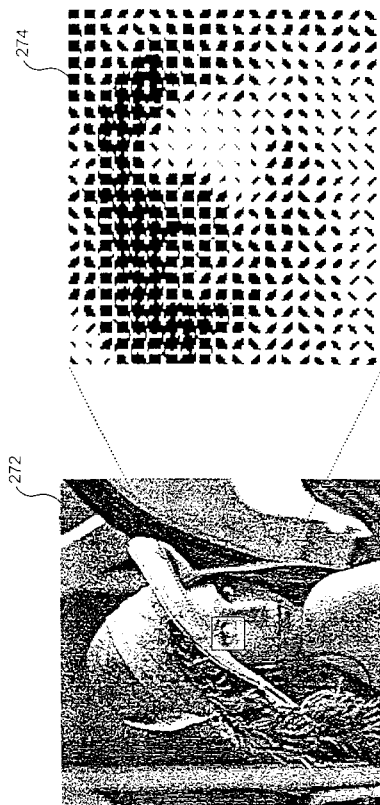
【図 2】



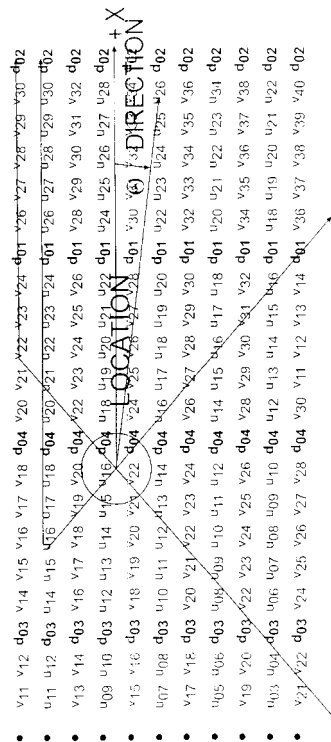
【図 3】



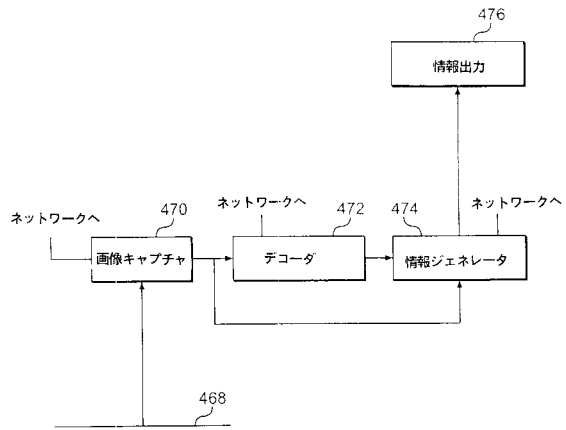
【図 4】



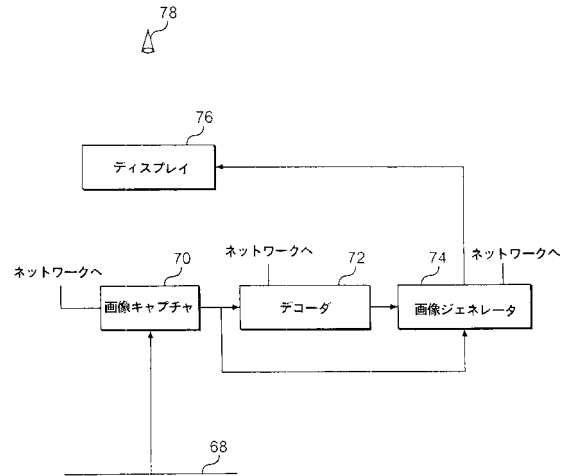
【図 5】



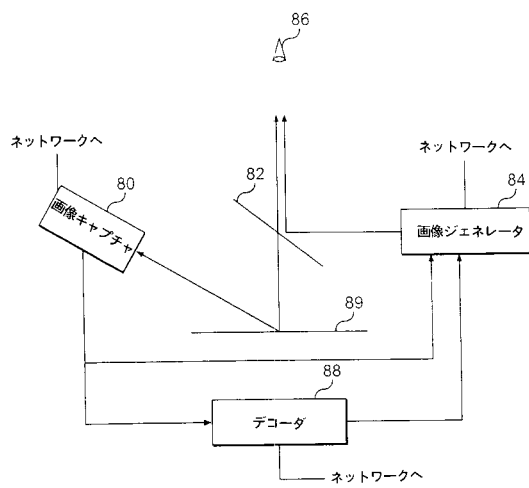
【図 6】



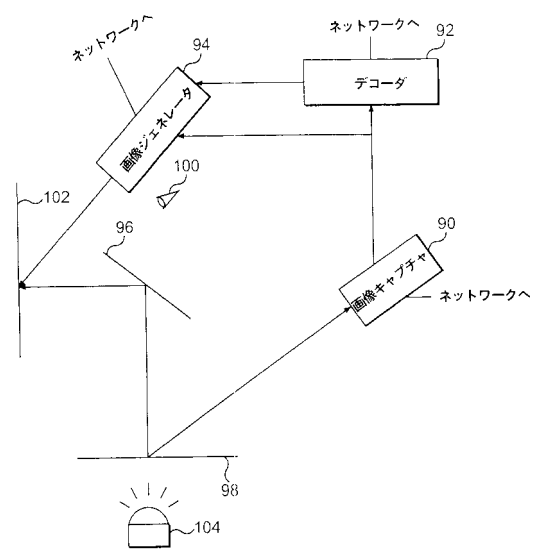
【図 7】



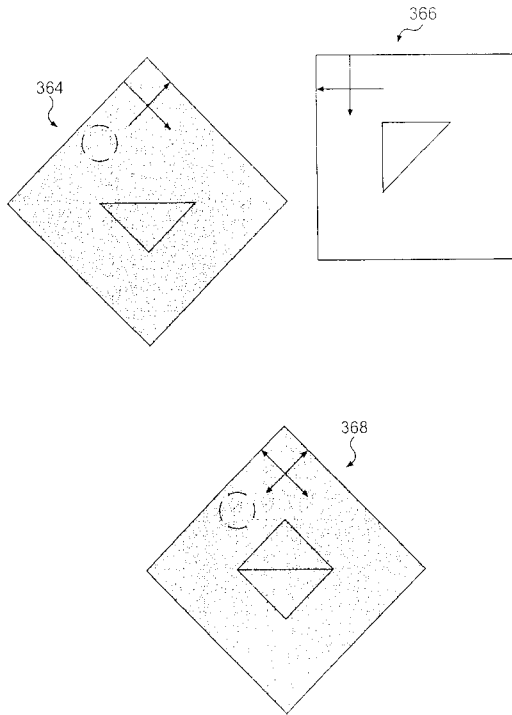
【図 8】



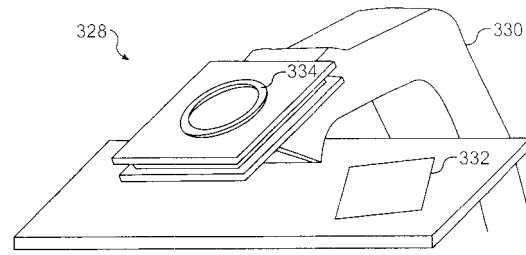
【図 9】



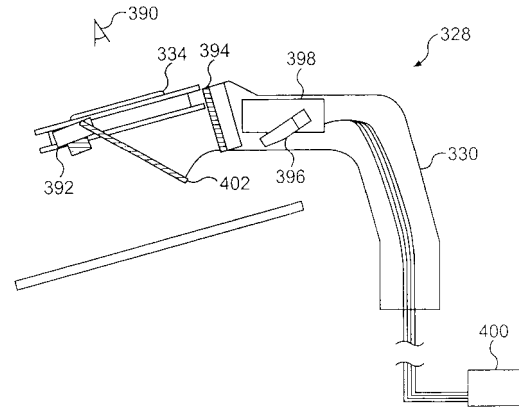
【図10】



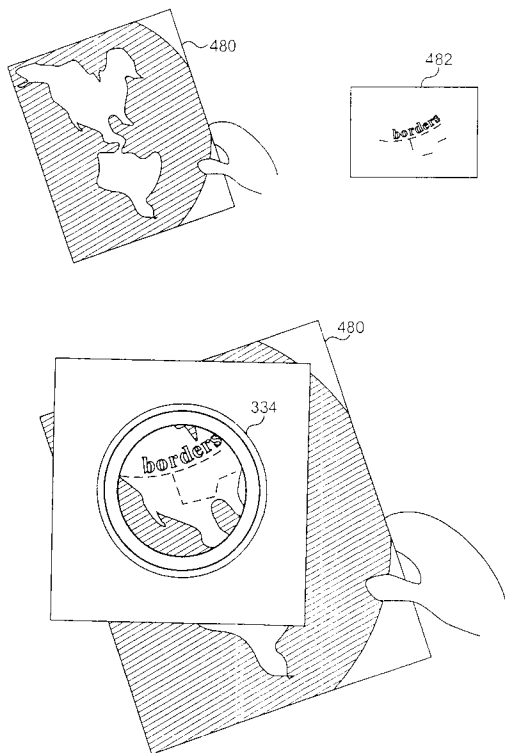
【図11】



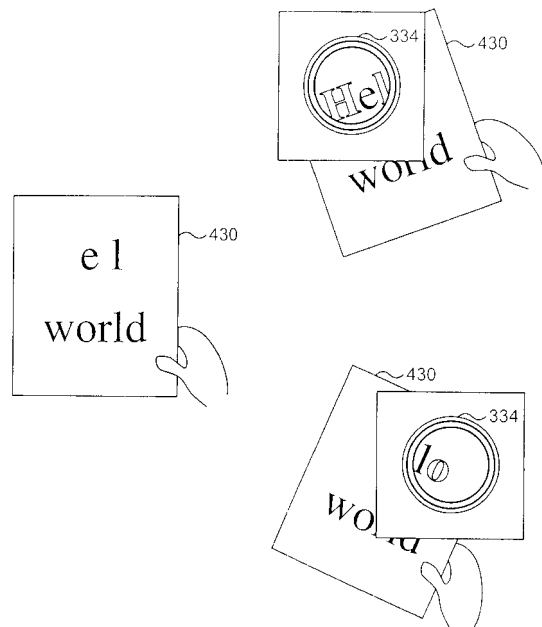
【図12】



【図13】

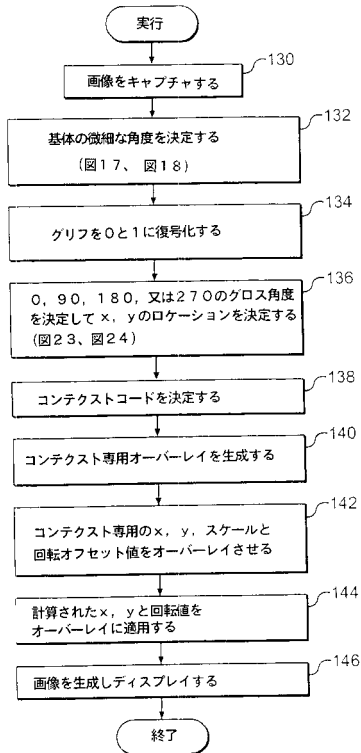


【図14】

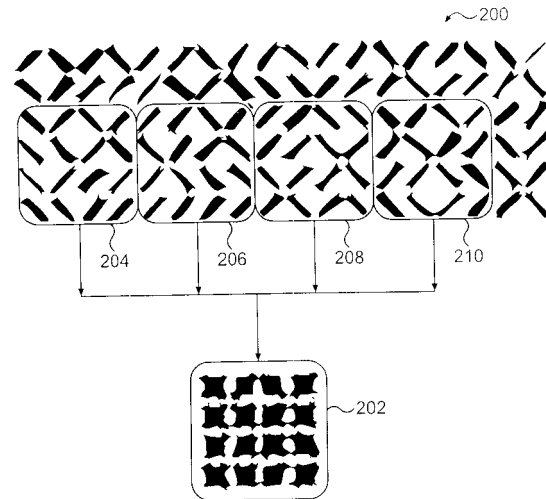




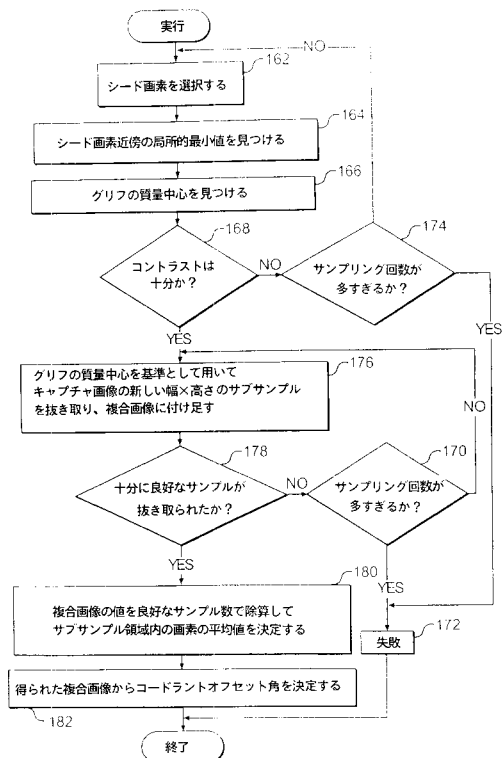
【図 15】



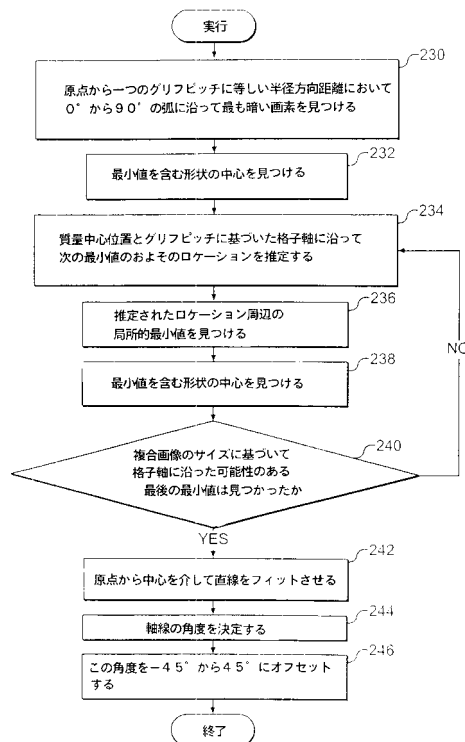
【図 16】



【図 17】

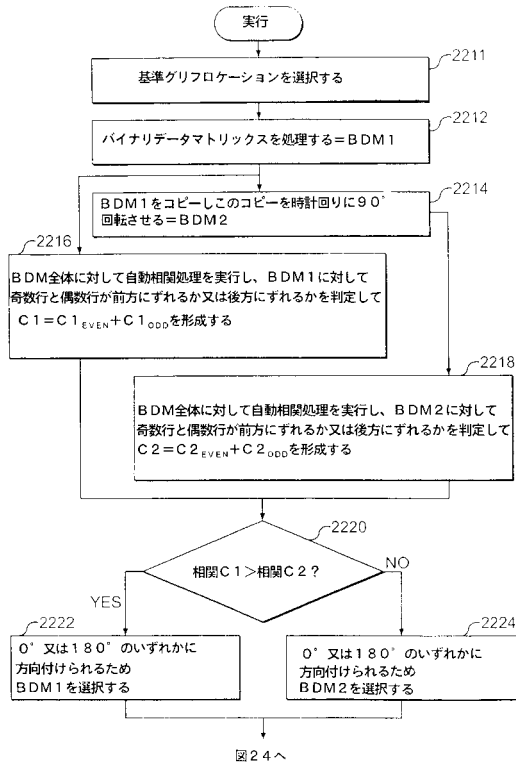


【図 18】

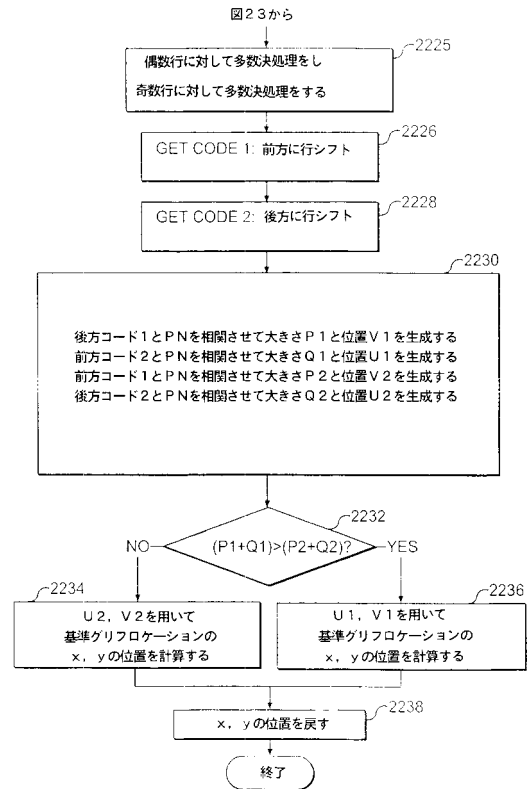




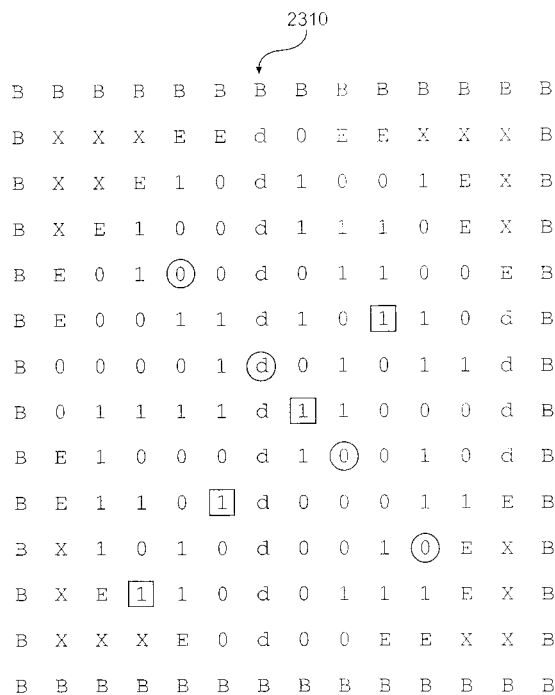
【図 23】



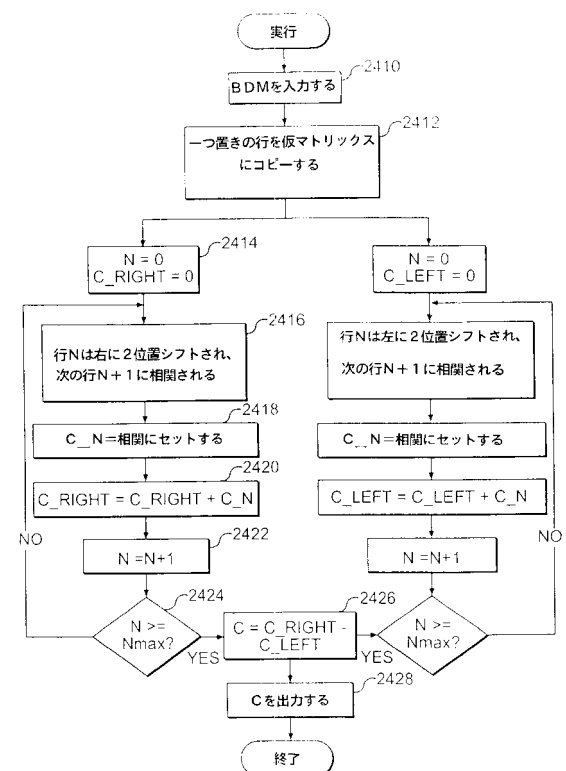
【図 24】



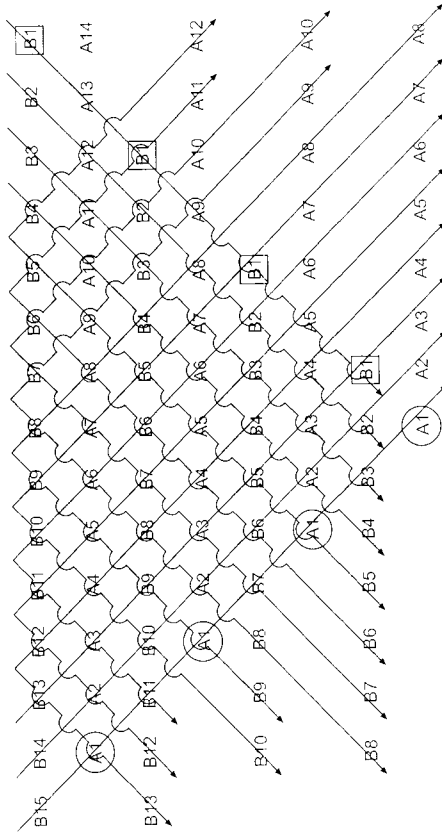
【図 25】



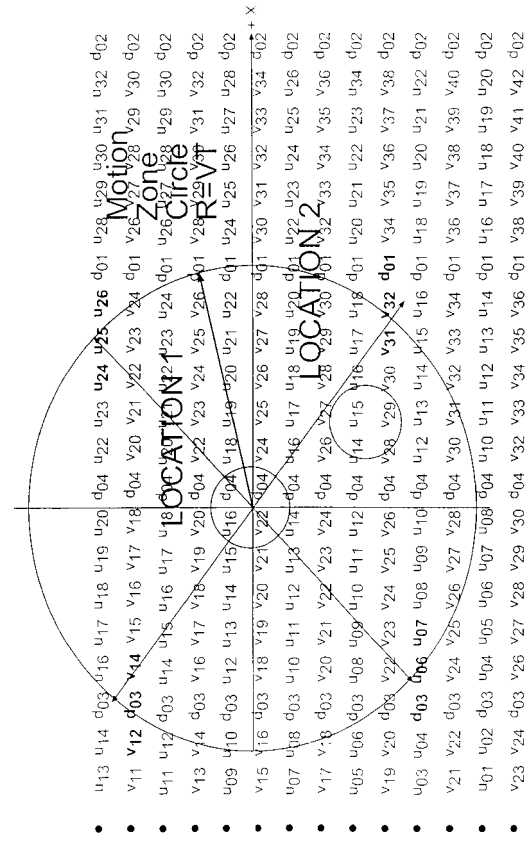
【図 26】



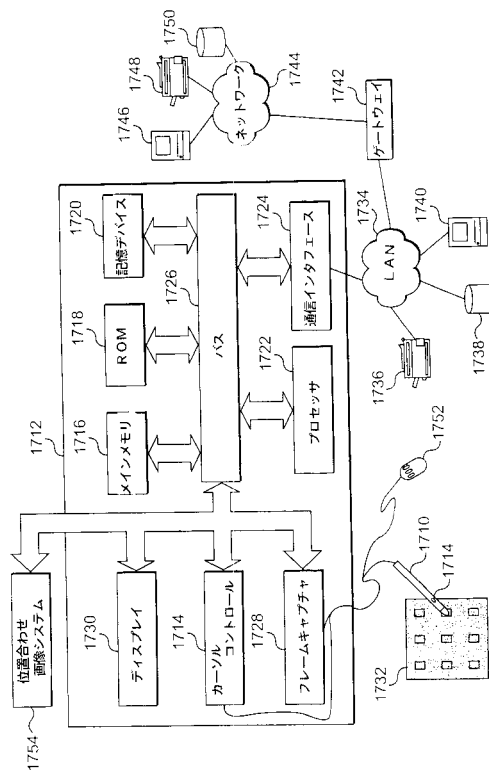
【図 27】



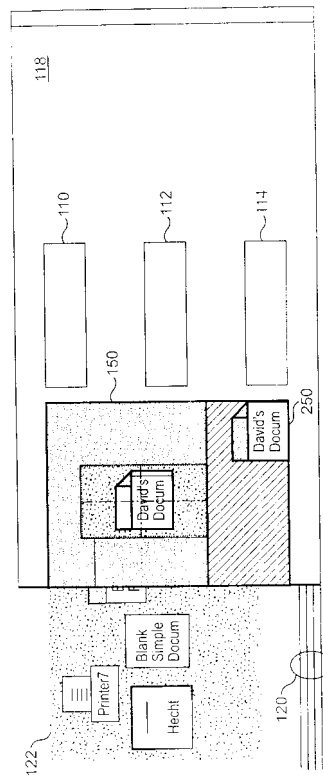
【図 28】



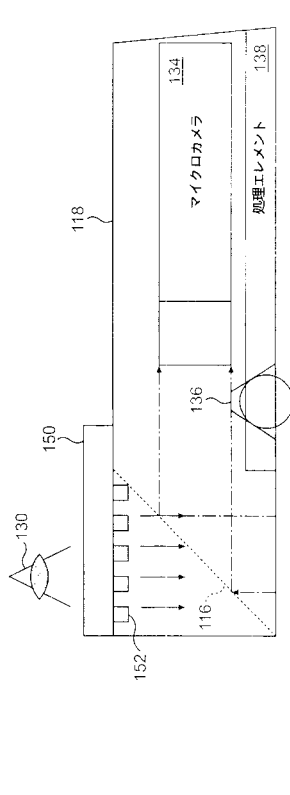
【図 29】



【図 30】



【図 3 1】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 マシュー ジー・ゴベット  
アメリカ合衆国 94114 カリフォルニア州 サンフランシスコ エイティーンズ ストリー  
ト 3975
- (72)発明者 ノア エル・フロレス  
アメリカ合衆国 94062 カリフォルニア州 ウッドサイド スカイライン ブールバード  
17907
- (72)発明者 シラジート パナージー  
アメリカ合衆国 94025 カリフォルニア州 メンロ パーク シャロン グリーン ドライ  
ブ 350 エヌ209

審査官 佐藤 実

- (56)参考文献 特開平10-187911(JP,A)  
特開平10-228516(JP,A)  
特開平10-126607(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06T 7/60  
G06T 1/00  
H04N 1/387  
H04N 7/08  
H04N 7/081