

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第6部門第3区分

【発行日】平成30年8月9日(2018.8.9)

【公開番号】特開2017-224282(P2017-224282A)

【公開日】平成29年12月21日(2017.12.21)

【年通号数】公開・登録公報2017-049

【出願番号】特願2017-84103(P2017-84103)

【国際特許分類】

G 0 6 K	19/06	(2006.01)
G 0 9 B	29/10	(2006.01)
G 0 6 K	7/10	(2006.01)
G 0 6 K	7/12	(2006.01)
G 0 6 K	7/14	(2006.01)

【F I】

G 0 6 K	19/06	1 1 2
G 0 9 B	29/10	A
G 0 6 K	19/06	0 2 8
G 0 6 K	19/06	0 3 7
G 0 6 K	19/06	1 4 0
G 0 6 K	7/10	4 6 4
G 0 6 K	7/12	
G 0 6 K	7/14	0 1 7

【誤訳訂正書】

【提出日】平成30年6月27日(2018.6.27)

【誤訳訂正1】

【訂正対象書類名】特許請求の範囲

【訂正対象項目名】全文

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

繰り返し変化する情報を視覚的に送信する方法であつて、

以下 の動作のセット :

前記第1のセットの情報の更新である、送信すべき第1のセットの情報を受信すること(S 5 1 4)と、

前記第1のセットの情報を表す情報持続第1パターンを生成すること(S 5 1 6)と、

第1の色で表示された前に生成された情報持続パターンに置き換わる前記情報持続第1パターンを前記第1の色で表示すること(S 5 1 8)と、

前記第1のセットの情報の更新である、送信すべき第2のセットの情報を受信すること(S 5 2 0)と、

前記第2のセットの情報を表す情報持続第2パターンを生成すること(S 5 2 2)と、

前記第1の色とは異なる第2の色で表示された前に生成された情報持続パターンに置き換わる前記情報持続第2パターンを前記第2の色で表示すること(S 5 2 4)とを繰り返し実施することを含み、

前記第1又は第2の色で表示された前に生成された情報持続パターンに置き換わる間、前記第1又は第2の色の他方の情報持続パターンが静的に表示される、方法。

【請求項 2】

前記情報持続第1及び／又は第2パターンは一次元グラフィカルコードを形成する、請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

前記一次元グラフィカルコードはバーコードである、請求項2に記載の方法。

【請求項 4】

前記情報持続第1及び／又は第2パターンは二次元グラフィカルコードを形成する、請求項1に記載の方法。

【請求項 5】

前記二次元グラフィカルコードはQRコードである、請求項4に記載の方法。

【請求項 6】

前記情報持続第1及び第2パターンは同じディスプレイエリアに織り込まれる、請求項1から5のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 7】

各繰り返しにおいて、

前記第1のセットの情報及び／又は前記第2のセットの情報の更新である、送信すべき第3のセットの情報を受信することと、

前記第3のセットの情報を表す情報持続第3パターンを生成することと、

前記第1の色、及び前記第2の色とは異なる第3の色で表示された前に生成された情報持続パターンに置き換わる前記情報持続第3パターンを第3の色で表示することとを更に含む、請求項1から6のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 8】

視覚的に送信され、繰り返し更新される情報をキャプチャし、デコードする方法であつて、

下記の動作のセット：

デジタル画像センサを用いることによって、異なる色の情報持続パターンを少なくとも2つ含むディスプレイの画像をキャプチャすること(S602)と、

キャプチャされた前記画像から第1の色の前記情報持続パターンを抽出すること(S606)と、

抽出された前記第1の色の情報持続パターンからの情報をデコードすること(S610)と

を繰り返し実施することを含み、更に

抽出された前記第1の色の情報持続パターンからのデコードされた情報が破損しているかどうかを確認すること(S612)と、

抽出された前記第1の色の情報持続パターンからのデコードされた情報が破損していない場合、

抽出された前記第1の色の情報持続パターンからのデコードされた情報を、現在前記情報の受信先であるアプリケーションに従って管理すること(S618)と、

抽出された前記第1の色の情報持続パターンからのデコードされた情報が破損している場合、

キャプチャされた前記画像から第2の色の情報持続パターンを抽出すること(S614)と、

抽出された前記第2の色の情報持続パターンからの情報をデコードすること(S616)と、

抽出された前記第2の色の情報持続パターンからのデコードされた情報を、現在前記情報の受信先であるアプリケーションに従って管理すること(S618)とを繰り返し実施することを含む、方法。

【請求項 9】

キャプチャされた前記画像から第3の色のパターンを抽出することと、抽出された前記第3の色のパターンをデコードすることとを更に含む、請求項8に記載の方法。

【請求項 10】

画像キャプチャ機器(14)とディスプレイ機器(12)とを含むシステムであって、前記ディスプレイ機器は、請求項1から7のいずれか一項に記載の方法を使用して繰り返し更新される情報を表示するようになっており、前記画像キャプチャ機器は、請求項8又は9に記載の方法を使用して、表示され且つ繰り返し更新される前記情報をキャプチャしコードするようになっているシステム。

【請求項 11】

前記ディスプレイ機器はハンドヘルドモバイルディスプレイ機器であり、前記画像キャプチャ機器はモーションビデオカメラである、請求項10に記載のシステム。

【請求項 12】

繰り返し更新される前記情報は、前記ハンドヘルドモバイルディスプレイ機器の位置座標を含む、請求項11に記載のシステム。

【誤訳訂正 2】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】全文

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【発明の詳細な説明】

【発明の名称】情報を送信する方法及びシステム

【技術分野】

【0001】

本発明は、繰り返し更新される情報を視覚的に送信する方法及びシステムに関する。

【背景技術】

【0002】

監視システム、調査システム、アクセス制御システム等には一般に、モーションビデオ画像をキャプチャするビデオカメラが使用される。

【0003】

上記カメラの設定の多くは、カメラが取り付けられた環境のパラメータに依存する。調査／監視エリアを示すマップ上に調査カメラ及び／又は監視カメラをマッピングすることは従って、多くの用途において非常に有用である。例えば、そのマップを使用して、修理のために特定のカメラを見つけることができる、あるいは単にビデオにキャプチャされた特定の出来事が実際に起こった場所を見つけることができる。更に、マップのエリアに関するビデオストリームを選択しやすくするために、マップ上のカメラを、特定のカメラから送られたビデオストリームと組み合わせることができる。ビデオがどこでキャプチャされたかを識別することができるようるために、カメラの位置データもビデオに記録することができる。

【0004】

この種のマッピングは当然ながら、全てのカメラがどこに位置づけされているかを人が確認して、それを紙のマップ又はデジタルマップ上に記入することによって手動で実施されうる。デジタルマップ内の地理的な位置付けは、ディスプレイに表示されるマップにおける位置を単純に選択することによって、又はカメラの位置を表す座標を入力することによって実施されうる。位置が一意的に識別される限り、任意の地理的な座標系においてこれらの座標を指定することができる。地理的位置もまた、又は代替的にビデオストリームに挿入することができ、これはしばしば「ジオタグ」と称される。従って、シーンを監視するカメラにとって有用な幾つかの設定は、カメラの地理的位置、カメラが向いた方向、水平面に対するカメラの傾斜角等である。拡声器、例えばドアステーション等を有するカメラにとって有用な他の設定は、拡声器が取り付けられた環境に多くの場合依存する音質パラメータである。

【0005】

上記設定の多くは、手動で行われうる。例えば、人がカメラの地理的位置を計算しうる

、あるいは他の方法で取得しうる、カメラが画像をキャプチャしている方向の軸受を取得するためにコンパスを使用しうる、カメラの傾斜角を概算するために水準器を使用しうる、そしてまたこれらの値をカメラに挿入しうる。別の例は、人が拡声器から出ている音を聞いて、音が十分主観的に良くなるまで拡声器を制御している設定の調節を行う、拡声器の設定に関するものである。

【0006】

このような設定を行う代替的な方法は、カメラベースのシステムが正しい設定を行う助けとなる情報を表示するためのディスプレイ、機器の地理的位置を決定するための、GPS回路、又は任意の同等の位置調整回路、水平面に対する機器の傾斜又は潜在的な回転を決定するための加速度センサ、機器の方向を決定するためのコンパス回路、環境音例えばカメラシステムの拡声器から送られた音声信号等を検出するためのマイクロホンを含む機器を提供し、カメラの設定に関する情報を機器に表示させることである。カメラベースのシステムが正しい設定を行う助けとなる情報は、ディスプレイにおけるグラフィカルコードとして表示することができ、グラフィカルコードには、ディスプレイを有する機器によって読み出し可能な上述したタイプの情報のいずれかが含まれうる。この種のシステムは、カメラシステムの設定を行うプロセスの助けとなる。しかしながら、例えばディスプレイを有する機器がハンドヘルド端末である時に、コンパスの表示数値、地理的位置、傾斜角等の繰り返し更新されるデータが手の動きによって全て変動するとなると、この情報を視覚的に伝達することに問題がある。更に、音に関して言えば、機器は拡声器によって送られる音に関する情報を提示するべきである。この情報は動的で、絶え間なく変化しうる。

【0007】

このような繰り返し更新される情報の伝達に伴う1つの問題は、転送される情報を提示しているディスプレイ上のグラフィカルコードが、カメラにおけるフレームキャプチャ中に更新される危険性があることである。これは、ディスプレイを介してタイムクリティカルな情報の受信に依存する用途において、又は例えば、損傷していない次の画像フレームの情報を解釈することをシステムに要求することによって情報の転送に待ち時間が導入されるような、破損したデータを含む1つの画像フレームが何らかの不利点となりうる用途において問題となり得、また、カメラの画像登録と情報送信表示の更新がたまたま同期した時、又はほとんど同期した時に損傷のない送信が達成できず、あるいはほとんど達成できず、この結果、ディスプレイ上の情報グラフィックの更新中にカメラが画像をキャプチャすることになる問題となり得る。

【発明の概要】

【0008】

本発明の1つの目的は、ディスプレイ上に情報を表示すること、及びカメラを使用して表示された情報をキャプチャすることを含む、視覚的に伝達する方法を使用してデータ送信の信頼性を高めることである。

【0009】

この目的は、請求項1に記載の方法、請求項8に記載の方法、及び請求項13に記載のシステムを用いて達成される。本発明の更なる実施形態は、従属請求項に提示される。

【0010】

具体的に、少なくとも1つの実施形態によれば、
繰り返し変化する情報を視覚的に送信する方法は、
以下の動作のセット：

前に受信したセットの情報の更新である、第1のセットの送信すべき情報を受信することと、

第1のセットの情報を表す情報担持第1パターンを生成することと、

情報担持第1パターンを第1の色で表示することと、

第1のセットの情報の更新である、第2のセットの送信すべき情報を受信することと、

第2のセットの情報を表す情報担持第2パターンを生成することと、

情報持続第2パターンを、第1の色とは異なる第2の色で表示することと
を繰り返し実施すること含み、

情報持続パターンのうちの1つは、情報持続パターンのうちの別の1つが更新された時に静的に表示される。別の情報持続パターンが更新されるある期間中に情報持続パターンのうちの1つが静的に表示されることの利点は、常に有効な情報がデコードされるであろうこと、及び画像表示と画像のキャプチャとの同期が必要ないことである。更に、更新された情報の情報持続パターンを表示する色を交互に入れ替えるスキームにより、2つの異なる情報持続パターンを互いに区別しやすくなる。

【0011】

情報持続パターンは、バーコードであってよい一次元グラフィカルコードを形成しうる、あるいは、情報持続パターンは、QRコードであってよい二次元グラフィカルコードを形成しうる。

【0012】

更に、情報持続第1及び第2パターンは、同じディスプレイエリアに織り込まれていてよく、これは情報持続パターンが各々ディスプレイの面積の大部分を用いることができ、これにより、情報持続パターンの情報密度が高くなりうるという利点がある。

【0013】

また、幾つかの実施形態は更に、各繰り返しにおいて、
第1のセット及び／又は第2のセットの情報の更新である第3のセットの送信すべき情報を受信することと、第3のセットの情報を表す情報持続第3パターンを生成することと、情報持続第3パターンを、第1の色、及び第2の色とは異なる第3の色で表示することとを含む。

【0014】

本発明の別の態様によれば、視覚的に送信され、繰り返し更新される情報をキャプチャし、デコードする方法は、下記の動作のセット：

デジタル画像センサを用いることによって、異なる色の情報持続パターンを少なくとも2つ含むディスプレイの画像をキャプチャすることと、

キャプチャされた画像から第1の色の情報持続パターンを抽出することと、

抽出された第1の色の情報持続パターンからの情報をデコードすることと、

キャプチャされた画像から第2の色の情報持続パターンを抽出することと、

抽出された第2の色の情報持続パターンからの情報をデコードすることと

を繰り返し実施することを含む。異なる色の2つの情報持続パターンを読み取ることの利点は、例えばその情報持続パターンの更新の結果、情報持続パターンのうちの1つをデコードすることが失敗した場合、もう一方の色の情報持続パターンを代わりにデコードすることができるため、受信安定性が高まることである。従って、画像フレームが、情報持続パターンの更新中にキャプチャされたとしても、破損していない更新データを受信することが可能である。

【0015】

抽出された第2の色のパターンをデコードすることは、抽出された第1の色のパターンのデコードにおいて破損データが返されたことに応じて実施されうる。これにより必要に応じて、追加の情報持続パターンがデコードされるのみである。更に、キャプチャされた画像から第2の色のパターンを抽出することは、抽出された第1の色のパターンのデコードにおいて破損データが返されたことに応じて実施されうる。

【0016】

更なる実施形態では、本方法はまた、キャプチャされた画像から、第3の色のパターンを抽出することと、抽出された第3の色のパターンをデコードすることとを含む。また、実施形態は更に、キャプチャされたパターンのうちの1つの情報が破損したことを検出することと、上記検出に応じて、他のパターンからの情報を有効な情報として選択することとを含みうる。

【0017】

本発明の更に別の態様によれば、システムは、画像キャプチャ機器とディスプレイ機器とを含み、ディスプレイ機器は、上記の実施形態のうちのいずれか1つの方法を使用して繰り返し更新される情報を表示するようになっており、画像キャプチャ機器は、上記の実施形態のうちのいずれか1つの方法を使用して、表示され且つ繰り返し更新される情報をキャプチャしデコードするようになっている。上記システムの利点は、上に提示した対応する特徴の利点に対応する。

【0018】

ディスプレイ機器はハンドヘルドモバイルディスプレイ機器であってよく、画像キャプチャ機器は、システムを簡単に実行することを可能にし、可搬性の高い（つまりハンドヘルドモバイル機器は複数のシステムにおける使用が簡単であり、複数のシステム間で簡単に運搬できる）モーションビデオカメラであってよい。幾つかの実施形態では、繰り返し更新される情報は、ハンドヘルドモバイルディスプレイの位置座標を含む。

【0019】

本発明の利用可能性の更なる範囲は、以下の詳細な説明から明らかとなるであろう。しかしながら、この詳細な説明によって本発明の範囲内の様々な変更及び修正が当業者に明らかとなるため、詳細な説明及び具体例は、本発明の好適な実施形態を示しながらも単なる例であることを理解されたい。したがって、記載のデバイス及び記載の方法は異なる場合があるため、この発明は、記載のデバイスの特定のコンポーネント部品又は記載の方法のステップに限定されないことを理解されたい。本明細書で使用される用語は、特定の実施形態を説明するためのものにすぎず、限定するものではないことを更に理解されたい。明細書及び添付の特許請求の範囲で使用されるように、冠詞（「a」、「a n」、「t h e」、及び「s a i d」）は、文脈によって他のことが明らかに示されない限り、一又は複数の要素があることを意味していると意図されることに留意されたい。したがって、例えば、「センサ」（a sensor）又は「前記センサ」（t h e s e n s o r）に言及した場合、これは幾つかのセンサなどを含んでもよい。更に、「含む（c o m p r i s i n g）」という用語は、他の要素又はステップを除外しない。

【0020】

本発明の他の特徴及び利点は、添付の図面を参照して、現在の好適な実施形態の以下の詳細説明から明らかになるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】本発明の幾つかの実施形態に係るシステムの概略ブロック図である。

【図2】本発明の実施形態に係る、視覚的に送信するために情報を表示するプロセスのフロー図である。

【図3a】第1のセットの情報を含む標準QRコードの一例である。

【図3b】第2のセットの情報を含む標準QRコードの一例である。

【図4】本発明の幾つかの実施形態により表示される、第1及び第2のセットの情報両方からの情報を含む、情報担持パターンの一部の一例である。

【図5】図2に関連して記載される、視覚的な送信から情報を受信するプロセスのフロー図である。

【図6】本発明の一実施形態に係る、使用中のカメラの空間特性を決定するシステムの概略図である。

【図7】QRコードを表示し、本発明の一実施形態において使用されるQRコードの幾つかの特徴を強調しているモバイル機器の一例である。

【図8】本発明の一実施形態に係る、モバイル機器によって実施されるプロセスを示すフロー図である。

【図9】本発明の一実施形態に係る、監視カメラによって実施されるプロセスを示すフロー図である。

【図10】本発明の一実施形態に係る、モバイル機器全体の概略ブロック図である。

【図11】本発明の一実施形態に係る監視カメラ全体の概略ブロック図である。

【図12】現実世界のポイントと、画像のポイントとの間の線形変換を示す図である。

【図13】画像の座標系におけるシーンポイントと、現実世界の座標系におけるシーンポイントとの間の関係を示す図である。

【図14】画像の座標系におけるシーンポイントと、現実世界の座標系におけるシーンポイントとの間の関係を示す図である。

【図15】使用中のレンズの焦点距離を計算する例示の方法で使用される機構を示す図である。

【図16】焦点距離を計算する例示の方法の別の機構を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0022】

更に、図面では、幾つかの図面を通して同様の部分又は対応する部分が同様の参照文字によって指定される。

【0023】

本発明は、視覚的な送信と、繰り返し更新される情報の受信に関する。視覚的な送信を実行するシステムの基本的な設定には、転送すべき情報を表示するディスプレイ機器と、ディスプレイ機器から転送すべき情報を受信する又は読み出すための幾つかの画像又はモーションビデオキャプチャ装置とが含まれる。幾つかの実施形態によれば、図1を参照すると、ディスプレイ機器10は、ディスプレイ12を有する電子機器、例えば携帯電話、携帯情報端末、タブレット、腕時計、ディスプレイを有するコンピュータ、又は妥当な大きさのディスプレイを有するその他いずれかの電子機器である。幾つかの実施形態では、モーションビデオキャプチャ機器14はデジタルビデオカメラであり、幾つかの実施形態ではカメラはスピーカー16に接続されうる。ディスプレイ機器10とデジタルビデオカメラ14とを使用した視覚的な送信における1つの問題は、ディスプレイが新たな情報で更新される期間中に、デジタルビデオカメラ14がディスプレイ12の画像をキャプチャすることである。上記状況において、キャプチャしたビデオフレームには、幾つかの新たな情報と幾つかの古い情報が含まれる、すなわち情報は最終的なものではない、あるいは破損している。情報がグラフィカルコード、すなわち情報を表すパターンを使用して表示された場合、情報を正確にデコードするためにおそらくグラフィカルコード全体をキャプチャしなければならないだろう。従って、ディスプレイ12上の情報の更新中にビデオフレームがキャプチャされた場合、デジタルビデオカメラ側で情報を正確にデコードすることができない。

【0024】

デジタルビデオカメラ14がディスプレイ機器10のグラフィック表示の更新が原因で破損した情報を含むビデオフレームをキャプチャするこの問題は、デジタルビデオカメラ14が同期していないために、デジタルビデオカメラ14がディスプレイ機器10に提示される完全に更新されたグラフィック情報のみをキャプチャした場合に、起こりうる。しかしながら、機器を同期させることと、機器を同期したまま維持することは簡単ではない。具体的には、この問題は、送信すべき情報が繰り返し更新されるため、破損した情報を含む画像フレームをキャプチャする危険性が高まる用途において明らかである。

【0025】

完全に更新されていない情報のグラフィック表示をキャプチャする問題は、繰り返し更新される情報の少なくとも1つのグラフィック表示を常時ディスプレイに提示することによって、更新された情報の少なくとも1つのグラフィック表示をキャプチャすることができるようになっているディスプレイ機器を含む本発明の実施形態において対処される。用途の例は、カメラ設定、カメラの位置づけ、音声設定等であり、データの例は位置検出機器の地理的位置、測定機器の方向又は軸受、測定機器の回転又はピッチの度合い、マイクロホンでキャプチャされた音量レベル等であつてよい。ディスプレイ機器10には、位置検出機器、測定機器、及び/又はマイクロホンが含まれ得る。

【0026】

図2のフロー図は、この目的を達成する実施形態のプロセスを記載したものである。このプロセスはディスプレイ機器10において実施されうる。転送プロセスS500は、第1のセットの情報を受信するステップS502を含む。次に、この情報に基づいて、視覚的送信のためにこの情報を表示するように、情報持続パターンが生成されるS504。生成されたパターンは次に、ディスプレイ機器10のディスプレイ12に第1の色で表示されるS506。この情報は、用途に要求される解像度に依存する所定の周波数で繰り返し更新されうる。この解像度は、例えば音声又は他のタイムクリティカルなデータを表すときに、データセンサ情報を情報受信機器へ実況中継的に、また高品質のデータを得るのに十分な時間単位ごとのサンプルポイントで供給するために必要でありうる。幾つかの用途において、例えばグラフィックパターンに提示されたデータがカメラによってキャプチャされた画像の残り部分と関連付けされる時、あるいはディスプレイのキャプチャされた画像フレームにおける位置が、グラフィックパターンを介したデータとして転送された位置に関連付けされる状況では、待ち時間がより重要である。待ち時間は、ディスプレイの応答時間、及びカメラが画像フレームのサンプリングをするのにかかる時間によって変化しうる。更新された情報は、代替的に又は補完的に、ディスプレイ機器10へ情報を供給する位置づけ機器の動き、キャプチャした音の変化、ディスプレイ機器10、又は別々のコンパス機器の方向の変化、加速度センサからのセンサ入力の変化等に応じて更新されうる。更新された情報が受信されS508、この受信した更新情報に基づいて情報持続パターンが生成されるS510。この情報持続パターンはその後、第2の色でディスプレイ12に表示される。第1の色の情報持続パターンがディスプレイ12にまだ提示されているときに第2の色の情報持続パターンが表示されるため、第1の色及び第2の色の情報持続パターンが同時にディスプレイ12に提示される。

【0027】

その後プロセスは継続し、別の更新情報が受信されるS514。新たな情報持続パターンが、受信された更新情報から生成されS516、第1の色で現在表示されている情報持続パターンが、これもまた第1の色で表示されるこの新たな情報持続パターンに置き換えられるS518。次に、更に別の情報の更新が受信されS520、新たな情報持続パターンがこの情報の更新から生成されるS522。この情報持続パターンは第2の色で表示され、前に表示された第2の色の情報持続パターンと置き換えられるS524。次にプロセスはS514に戻り、再びステップS514からS524までが実施され、これにより新たな更新情報が繰り返し受信され、更新情報から情報持続パターンが生成され、それぞれ交互に第1と第2の色で表示される。このプロセスは、ユーザ、タイマー、又は実行を妨げる別のプロセスによって停止されるまで、何度も何度も繰り返される。

【0028】

情報持続パターンは、カメラ14を使用して読み取られデコードされうる任意のグラフィックコードであってよい。情報持続パターンの例は、バーコード、QRコード、印刷された文字等である。例えばバーコード等の一次元グラフィックコードに対する、例えばQRコード等の二次元グラフィックコードに伴う利点は、二次元グラフィックコードの方が一次元グラフィックコードよりも高い情報密度、すなわち表面単位ごとにより多くのデータが可能になることである。

【0029】

図2に関連して記載されるプロセスでは、情報持続第1パターンは第1の色で表示され、情報持続第2パターンは第2の色で同じディスプレイ上に同時に表示される。情報持続パターンのうちの1つを更新中に、ディスプレイ機器10に他の情報持続パターンが静的に表示される。これにより、最新の完全に更新された情報を常時読むことが可能になる。

【0030】

図3a及び3bにそれぞれ、情報持続第1パターン550と、情報持続第2パターン552の例を示す。本発明の実施形態によれば、2つの情報持続パターンを同時に表示することを可能にする、あるいは他のパターンが更新されている間に、情報持続パターンのうちの1つを静的パターンとして少なくとも表示することを可能にするために、各々独特の

色を有する 2 つの情報持パターン 550、552 を互いに組み合せる、又は織り込む。点線で示す図 3 a 及び 3 b の、情報持パターン 550、552 の部分 553 に対応する 2 つの情報持パターン 550、552 を織り込む 1 つの方法を、図 4 に示す。2 つのパターンを互いに区別するのに使用される色はそれぞれ、緑色及び赤色であってよい。しかしながら、当業者は他の色が使用されうることを認識する。

【0031】

図 4 に示す 2 つの異なる色の情報持パターンを織り込むことにより、2 つのパターンを各々、ディスプレイ面積の大部分に表示することが可能になり、これにより 2 つのパターンが隣り合わせに位置づけされた場合よりも情報持パターンの解像度を高めることができる。従って、この構成により、各送信に更に多くの情報を含むことが可能になる。2 つの情報持パターン 550、552 の織り込みは、各情報持グラフィック要素、例えばこの情報位置のステータスによって普通白又は黒で色づけされた各四角形に対応する QR コードにおける情報の位置 554 等を、より小さいエリアに細かく分けることによって形成される。図 4 では、図示した情報の各位置は、情報の位置 554 を表す四角形内の小さい四角形として提示される各々 16 の小さいエリアに細かく分けられる。情報持パターン 550、552 の異なる色は、図 4 の異なる陰影によって示される。垂直の陰影パターンを有するサブエリア 556 等のサブエリアは、例えば緑等の第 1 の色を表し得、斜めの陰影パターンを有するサブエリア 558 等のサブエリアは、例えば赤色等の第 2 の色を表し得る。情報の位置 554 を表す同数のサブエリアはそれぞれ第 1 の色と第 2 の色とを表していてよく、図 4 に示すように、情報の位置 554 に代替的に配置されうる。従って、図 3 a 及び 3 b に示す別々の情報パターンからの各部分 553 を有する図 4 に示す組み合わされた情報持パターンは結果的に、各情報持パターンの対応する位置が白である場合は情報の位置 554 は全て白であり、各情報持パターンの対応する位置から生じる両方の色のサブエリアを含む情報の位置 554 は黒であり、第 1 の色のサブエリアと図 3 a の第 1 の色の情報パターンの対応する位置を示す白いサブエリアとを含む情報位置 554 は黒であり、図 3 b の第 2 の色の情報パターンの対応する位置は白であり、第 2 の色のサブエリアと白いサブエリアとを含む情報の位置 554 は、図 3 b の第 2 の色の情報パターンの対応する位置が黒であり、図 3 b の第 2 の色の情報パターンの対応する位置が白であることを示す。

【0032】

ここで、本発明の実施形態による情報受信プロセス S600 全体のフロー図を示す図 5 を参照する。このプロセスは、モーションビデオカメラ、又は処理装置とモーションビデオカメラを備えるシステムにおいて実施される。モーションビデオカメラは、モーションビデオカメラの画像センサによってキャプチャされたモーションビデオフレームを記録している S602。情報持パターンを識別するために、記録された画像フレームが解析される S604。情報持パターンの識別は、当業者に周知の方法で実施され、使用されるグラフィックコードの種類によって変化しうる。識別された情報持パターンにおいて、第 1 の色を有する情報の位置が識別され、抽出されて情報持第 1 パターンが形成される S606。この第 1 の色の情報持パターンは次にデコードされ S610、このデコードされた情報が破損していない場合 S612、プロセスは、現在転送された情報の受信先であるアプリケーションに従ってデコードされた破損していない情報を管理することによって継続する S618。アプリケーションとは、システムにおいて実行されるコンピュータプログラムである。上述したように、上記アプリケーションは例えばカメラ位置づけアプリケーション、カメラ設定アプリケーション、音声構成アプリケーション等であってよい。次に、送信された情報が適切な受信先に伝達されると、プロセスはステップ S602 に戻り、デコードするために新たな画像が記録される。

【0033】

しかしながら、ステップ S610 においてデコードされた情報が破損したと判断された場合 S612、第 2 の色を有する情報持パターンの情報位置が識別され、抽出されて情報持第 2 パターンが形成される。この第 2 の色の情報持パターンは次にデコードされ

S 6 1 6、このデコードされた破損していない情報は、現在転送された情報の受信先のアプリケーションに従って管理され S 6 1 8、プロセスは S 6 0 2 に戻る。

【 0 0 3 4 】

本発明の実施形態をシステムに使用して、以下に更に詳細に記載される固定調査及び／又は監視カメラの位置を決定することができる。以下の説明にも、上述した情報持パターンに何が含まれるか、また情報持パターン自身の更なる使用を示す実施例を記す。カメラは、可動でないという意味で固定である、すなわち、カメラはある場所から別の場所へ定期的に動かない。カメラはしかしながら、P T Z カメラ、すなわちパン及びチルトが可能なカメラであってもよい。

【 0 0 3 5 】

一実施形態によれば、図 6 を参照すると、ディスプレイ 1 2 を有するモバイル機器 1 0 が、少なくともモバイル機器 1 0 の地理的位置を示す情報を含む Q R コードを生成するように動作する。Q R コード以外の他のグラフィカルコード、例えばいずれかの二次元グラフィカルコード、いずれかの一次元グラフィカルコード、標準文字等も当然ながら使用することができるが、本発明を理解しやすくするために、本書の他の部分全体の実施例において Q R コードが使用される。あるいは、一時的なコード化、例えば、ディスプレイ上の一又は複数の位置の輝度の変化を使用した情報の転送を使用することができる。しかしながら、一時的なコード化が、幾つかの二次元グラフィカルコードに関する全ての利点を呈するとは限らない。モバイル機器は、携帯電話、ポータブル G P S、タブレットコンピュータ、又は実施形態間で異なり、以下に全て記載するディスプレイと、必要とされる機能的構成要素を有する他の何らかの機器であってよい。モバイル機器 1 0 のディスプレイ 1 2 に Q R コードが表示され、カメラがモバイル機器のディスプレイに提示された Q R コードの画像をキャプチャし検出するために、監視システムの監視カメラ 1 4 にモバイル機器 1 0 のディスプレイが示される、すなわちモバイル機器のディスプレイは一時的に光入力、例えば監視カメラのレンズに向くように配置される。次に Q R コードがデコードされ、監視カメラはコードに付与された位置情報でタグ付けされる、すなわち地理的位置情報がカメラに記憶され、カメラの位置として識別される、又はこの特定のカメラの位置として記憶される中央サーバに記憶される。

【 0 0 3 6 】

図 7 は、モバイル機器 1 0 のディスプレイ 1 2 に提示された Q R コード 2 2 の例を示し、画面の Q R コード 2 2 は本発明による情報を含まないが、Q R コード 2 2 が監視カメラ 1 4 及び／又は監視システムに依存しうる幾つかの追加のパラメータを説明するために含めた例である。一実施形態では、Q R コード 2 2 は位置に加えて、Q R コード 2 2 のディスプレイ固有の空間情報を含みうる。このディスプレイ固有の空間情報は、ディスプレイ 1 2 に提示される Q R コード 2 2 の実際のサイズ又は実際の距離に関するものであります。例えば、ディスプレイ固有の空間情報は、Q R コード 2 2 の 2 つの角の間の距離 L Q を表していてよく、これは Q R コード 2 2 における位置表示器 P の幅 W P 又は高さ H P を表しうる。監視カメラ 1 4 又はシステムによってこのディスプレイ固有の空間情報を使用して、監視カメラ 1 4 とモバイル機器 1 0 との間の距離を計算することができる。この計算された距離を次に、監視カメラ 1 4 の実際の地理的位置により厳密に対応するように、監視カメラにおいて受信されるモバイル機器 1 0 の地理的位置を調節するために用いることができる。ディスプレイ固有の空間情報を使用して、以下に説明する更なる調節及び計算を行うことができる。

【 0 0 3 7 】

更に、Q R コード 2 2 は、モバイル機器 1 0 が面している水平方向に関する情報を含みうる。方向は、コンパスで使用されるように、北に対する度合いで示すことができ、この水平方向は、モバイル機器 1 0 に含まれる電子コンパスによって生成されうる。水平方向は、監視カメラ 1 4 のパン角又は方向として見ることができる。加えて、Q R コード 2 2 は、モバイル機器 1 0 が面している垂直方向、すなわち傾斜角に関する情報を含みうる。この傾斜角は、モバイル機器 1 0 の傾斜センサによって生成されうる。

【 0 0 3 8 】

モバイル機器 10 によって提示されるパン方向及び / 又は傾斜方向は、特にモバイル機器 10 のディスプレイ 12 が監視カメラ 14 の光軸に対して直角の平面にほぼ保持されている場合、監視カメラの実際のパン方向及び傾斜方向と近似すると想定されうる。この場合、モバイル機器 10 の裏面は、監視カメラ 14 と同じ方向に向くようになっている。ユーザが、モバイル機器 10 のディスプレイ 12 をディスプレイに対してほぼ直角に保持しやすくするために、監視カメラ 14 はモバイル機器 10 のディスプレイ 12 上のパターンを検出し、ディスプレイ 12 に提示されたパターンの直線がほぼ直線としてキャプチャされているか、あるいはディスプレイ 12 上に提示された同じサイズを有するグラフィック特徴が本当に同じサイズの特徴としてキャプチャされているかをチェックしうる。監視カメラ 14 は、モバイル機器 10 のディスプレイ 12 が光軸に対してほぼ直角であることを監視カメラ 14 が識別した時に、合図しうる、又は光源に光を放射させうる。QRコード 22 又は使用される他の何らかのコードを、この種の参照パターンとして使用可能である。更に、QRコード 22 のパターンが正しい位置にある時に監視カメラ 14 が真方向をキャプチャすることができるよう、モバイル機器 10 の変化する方向を含むために、QRコード 22 が頻繁に変化しうる。

【 0 0 3 9 】

あるいは、監視カメラ 14 は QR コード 22 を表すパターンをキャプチャし、次に光軸と、QR コード 22 で定められた方向との間のずれを計算する。この計算は、監視カメラ 14 によってキャプチャされたパターンの射影ひずみに基づくものであってよい。上記計算の実施例を以下に提示する。

【 0 0 4 0 】

別の実施形態では、QR コード 22 はロール角を含みうる。本願の説明において、ロール角は、モバイル機器 10 がディスプレイ 12 に対して直角の軸周囲で回転して、ディスプレイの底部又は上部エッジを水平面、すなわち現実世界の水平面に持ってくるべき角度と解釈されるべきである。監視カメラ 14 において、ロール角は、監視カメラ 14 がそれ自体の光軸周囲で回転して、キャプチャされた画像の底部又は上部エッジを水平面、すなわち現実世界の水平面に持ってくるべき角度と同様に定義される。モバイル機器 10 のロール角は、ジャイロと組み合わされた幾つかの実施形態において加速度センサを用いることによって検出することができ、ディスプレイ 12 の QR コード 22 に提示される。この情報は次に監視カメラ 14 によって使用され、監視カメラ 14 のロール角が計算されうる。

【 0 0 4 1 】

更に、一実施形態では、QR コード 22 は、位置データと潜在的な他の適用可能なデータを監視カメラ 14 と監視システムへ供給するように認定されたモバイル機器 10 として、モバイル機器 10 を認定する暗号コードを含む。暗号コードは、公開鍵暗号、対称鍵暗号、又は他の何らかの暗号カテゴリを使用して実装されうる。様々な暗号作成法のカテゴリには、複数の周知の実装態様が存在する。

【 0 0 4 2 】

QR コード 22 を介した位置データと潜在的な他のデータの転送の開始は、監視カメラ 14 に QR コード 22 検出プロセスを頻繁に実行されることによって達成される。このように、監視カメラ 14 は常に、QR コード 22 を介して座標及び他のデータを受信するような態勢でいる。1つの不利点は、識別する QR コード 22 がない時に長期間システムリソースが無駄になるということでありうる。従って、この方法はおそらく、QR コードが他の目的のためにも使用されるシステムにおいて使用され、この他の目的のための QR コードの使用は、QR コード検出プロセスを頻繁に実行するシステムリソースの使用に無理な負担がかからないような高い頻度で実行される。QR コードを検出するプロセスを実行する頻度は、用途によって変化しうる。しかしながら、検出のために人が 30 秒を超えて待つ必要がないようにしなければならない。監視カメラ 14 が QR コードを検出したときに、監視カメラ 14 の幾つかの表示器、音又は光が、QR コード 22 が検出され、その処

理が開始された、あるいは終了したことを、モバイル機器 10 を制御している人に知らせるべきである。

【 0 0 4 3 】

あるいは、QRコード検出期間は、監視ネットワークを制御するように認定された機器からのネットワークを介した信号によって開始される。監視システムの監視カメラ 14 の全て、あるいはサブセットが、その期間中に所定の間隔を置いて QR 検出プロセスを実行するように、システムを構成してもよい。好ましくは、プロセスは、監視カメラ 14 にモバイル機器を見せているユーザが、コードが検出される前に気に障るほどのかなる待ち時間にも気づかないほどしばしば実行されるべきである。検出プロセスが頻繁に実行されるQRコード検出期間は、全て監視システムの拡張範囲によって特定の長さ、例えば 1 時間又は 30 分等に設定することができる。あるいは、監視ネットワークを制御するように認定された同じ機器から、又はこれもまた認定された別の機器から信号を送ることによって、QRコード検出期間を手動で終了させることができる。

【 0 0 4 4 】

上述の実施形態のいずれかにより、監視カメラ 14 へ供給される情報は、多くの目的で監視カメラ 14 によって、又は監視システムによって使用されうる。例えば、位置及び方向情報を使用して、マップ又は建築計画において監視カメラ 14 を正確に位置づけすることができる。この位置を使用して、監視カメラ 14 を正しい位置に描写することができる。監視カメラ 14 によって監視されるエリアの数値表示を描写するためにパン方向を使用することができ、このエリアの計算は、カメラによって使用される焦点距離を考慮することによって、より精度の高いものとなり得る。

【 0 0 4 5 】

斜めの水平線及び射影ひずみを除去するためにキャプチャされた画像を電子的に調節するため、監視カメラ 14 のロール角、及び監視カメラ 14 のチルト角が使用されうる。

【 0 0 4 6 】

更に、監視カメラ 14 間での追跡物体の引継ぎ、又は監視されていないエリアの識別を促進するために、監視カメラ 14 の位置及びパン方向を監視システムに使用しうる。

【 0 0 4 7 】

本発明の一実施形態によれば、監視カメラ 14 の位置を決定するプロセスは、モバイル機器 10 を持っている人が監視カメラ 14 に向くこと、又はモバイル機器 10 が配備された輸送体を監視カメラ 14 に向けることを含む。モバイル機器 10 が監視カメラ 14 によってディスプレイ 12 がキャプチャされる位置にある場合、図 8 及び 9 にそれぞれ参照しながら以下に説明するプロセスは、監視カメラ 14 の位置を決定する一例を提示するものである。ここで、モバイル機器 10 が位置センサから地理的座標を読み取っている(S302)図 8 を参照する。機器 10 に電源が入ると連続的にモバイル機器 10 によってこの地理的座標の読み取りが実施され、この読み取りは機器 10 のユーザがプロセスを含むアプリケーションを開始したことに応じて開始しうる、また監視カメラ 14 の位置を決定するのにモバイル機器 10 が使用されることに関連して開始されうる。全ての実施形態においてではないが、利用可能であれば、ディスプレイ 12 又はモバイル機器 10 の裏面が向いている方向が方向センサから読み取られ(S304)、チルト方向がチルトセンサから読み取られ(S306)、ロール方向がロールセンサから読み取られる(S308)。同じセンサから、チルト方向及びロール方向に使用されるデータが読み取られうる。次に、センサから読み取られた少なくとも 1 つのデータポストを含むメッセージが、モバイル機器 10 において生成される(S310)。モバイル機器 10 に記憶された所定の認証コード、又はユーザによって入力された認証コードもまた、メッセージに含まれる。更に、図 7 に関して説明したように、ディスプレイ固有の空間情報もメッセージに含まれうる。メッセージが生成されると、メッセージは QR コード 22 に符号化され(S312)、次にモバイル機器 10 のディスプレイ 12 に表示される(S314)。このプロセスは次に、潜在的に更新されたセンサデータを含む新たな QR コード 22 を表示するために新たなセンサデータを読み取るため、S302 へ戻る。

【 0 0 4 8 】

ここで、監視カメラとしての動作の一部として、監視カメラ 1 4 が所定の速さで連続的に画像をキャプチャしている図 9 を参照する（ステップ 4 0 2）。現在キャプチャされている画像が次に、QR コード 2 2 についてチェックされる（S 4 0 4）。QR コード 2 2 が見つからない（S 4 0 6）場合、プロセスは S 4 0 4 へ戻り、後にキャプチャされた画像が QR コード 2 2 についてチェックされる。キャプチャされた画像において QR コード 2 2 が見つかるまで、これが繰り返される。引き続きキャプチャされる各画像が、必ずしも QR コード 2 2 についてチェックされるわけではない。QR コード 2 2 が見つかると、QR コード 2 2 は監視カメラ 1 4 によって処理されうる形態に翻訳され又はデコードされる（S 4 0 8）。結果的に得られたメッセージが次に、有効な認証コードについてチェックされる（S 4 1 0）。有効な認証コードがない（S 4 1 2）場合、プロセスは S 4 0 4 へ戻り、ここで新たな画像が QR コード 2 2 についてチェックされる。しかしながら、認証コードが有効である場合、メッセージは認定されたセンサデータを含み、このセンサデータが抽出される（S 4 1 4）。抽出されたセンサデータポストは次に、監視カメラ 1 4 に記憶され（S 4 1 6）、そのまま使用される、あるいはセンサデータを、QR コード 2 2 に含まれるディスプレイ固有の空間情報と組み合わせられたキャプチャされた QR コード 2 2 の画像の解析から結果的に得られたデータと組み合わせることによって更に精度を上げて使用される。その後、それ自体のおおよその位置情報、例えば地理的座標、水平方向、垂直方向及び／又はロール方向が監視カメラ 1 4 に記憶され、プロセスが終了する。

【 0 0 4 9 】

ここで、図 1 0 を参照しながら、本発明のプロセスを実施することが可能なモバイル機器 1 0 の一実施形態を説明する。モバイル機器は、カラーディスプレイ 1 2、モバイル機器 1 0 の機能を定義するコードを実行するようになっている処理装置 1 0 2、揮発性メモリ 1 0 4、非揮発性メモリ 1 0 6、ディスプレイ 1 2 にモバイル機器 1 0 の情報を提示するためにモバイル機器 1 0 の他の部分と連結するディスプレイドライバ 1 0 8、モバイル機器にデータを手動で入力するための入力手段 1 1 0、幾つかの地上位置づけサービスにアクセスすることによってモバイル機器の地理的位置を取得する GPS 受信機 1 1 2、モバイル機器 1 0 が向いている方向を提供するコンパス 1 1 4、及び单一のセンサであってよいが、2 つの別々のセンサであってもよいチルト及びロールセンサ 1 1 6 を含む。更に、この実施形態によるモバイル機器 1 0 は、処理装置 1 0 2 によって実行されるべきプログラムモジュールとして実装される QR コード生成器 1 1 8 と、これもまた処理装置 1 0 2 によって実行されるべきプログラムモジュールとしても実装されるメッセージ生成器 1 2 0 とを含む。

【 0 0 5 0 】

チルト及びロールセンサ 1 1 6 は、少なくともこれらの角度又は方向を検出するようになっている複数の加速度センサを含むモジュールであってよい。しかしながら、チルト及びロールセンサ 1 1 6 はまた、例えば1つは前後の傾き、すなわちチルト用であり、1つは左右の傾き、すなわちロール用である2つのチルトセンサであってもよい。

【 0 0 5 1 】

ここで、本発明のプロセスを実施することが可能な監視カメラ 1 4 の一実施形態を、図 1 1 を参照しながら説明する。監視カメラ 1 4 は、いずれかの普通の監視及び／又は調査カメラであってよい。本発明は、所定のエリアを監視する又は調査する固定カメラに有利に適用される。従って、監視カメラ 1 4 は、例えばレンズ 2 0 2、画像センサ 2 0 4、画像プロセッサ 2 0 6、中央処理装置 2 0 8、揮発性メモリ 2 1 0、及び非揮発性メモリ 2 1 2 等の標準の監視カメラの特徴を含む。加えて、監視カメラ 1 4 はネットワーク化された監視カメラであってよく、この場合、監視カメラ 1 4 は物理及び論理ネットワークインターフェース 2 1 4 を含む。更に、本発明の一実施形態の監視カメラ 1 4 は、QR コードデコーダ 2 1 6、位置設定モジュール 2 1 8、広範囲のパン方向設定モジュール 2 2 0、及び広範囲のチルト及びロール設定モジュール 2 2 2 とを含む。

【 0 0 5 2 】

QRコードデコーダ216は、QRコードを表すグラフィックスを処理して、モバイル機器10においてQRコード22に符号化されたメッセージを再作成するようになっており、この処理は、当業者に周知のアルゴリズムによって実施される。別のグラフィック表示が使用される用途では、代わりにデコーダがこれらのグラフィック表示に適合される。例えば、コードがモバイル機器のディスプレイに提示された標準文字である場合は代わりに、光学式文字認識（OCR）ベースのデコーダが実装され、コードがバーコードである場合、バーコードデコーダが代わりに実装される。

【0053】

位置設定モジュール218は、後に使用するため、及び／又は中央サーバへ送るために、監視カメラ14の位置を記憶するようになっている。QRコード22、及びキャプチャされたQRコード22の画像において測定された特徴に含まれるディスプレイ固有の空間情報から計算された追加のデータを考慮することによって、監視カメラ14の位置の精度が上がった場合に、位置づけモジュール218においても上記のような精度の高い計算が実施されうる。

【0054】

広範囲のパン方向設定モジュール220は、後に使用するため、及び／又は中央サーバへ送るために、監視カメラ14の視野方向を表すコンパス方向を監視カメラ14に記憶させるようになっている。QRコード22、及びキャプチャされたQRコード22の画像において測定された特徴に含まれるディスプレイ固有の空間情報から計算された追加のデータを考慮することによって、監視カメラ14のパン方向の精度が上がった場合に、広範囲のパン方向設定モジュール220においても上記のような精度の高い計算が実施されうる。

【0055】

広範囲のチルト及びロール設定モジュール222は、後に使用するため、及び／又は中央サーバへ送るための監視カメラ14のカメラのチルトを表す値、及び監視カメラ14のロールを表す値を記憶するようになっている。QRコード22、及びキャプチャされたQRコード22の画像において測定された特徴に含まれるディスプレイ固有の空間情報から計算された追加のデータを考慮することによって、監視カメラ14のチルト及び／又はロールの精度が上がった場合に、広範囲のチルト及びロール設定モジュール222においても上記のような精度の高い計算が実施されうる。

【0056】

監視カメラにはまた、監視カメラ14の光学系202の現在の焦点距離に関するデータを提供するようになっている、焦点距離検出器224も含まれうる。焦点距離検出器224は、ステップモータ、又はカメラのズーム機能を制御している他の何らかの制御システムからの位置信号として実装されうる、あるいは、キャプチャされた画像データを解析する監視カメラの処理装置で実行される画像を解析する方法の実装態様であってよい。更に、焦点距離を変えることが出来ないシステムにおいては、計算に使用するために焦点距離の値が監視カメラに記憶されうる。

【0057】

画像プロセッサ206において、QRコードがキャプチャされた画像に存在するか否かの検出が実施されうる。モバイル機器10又は監視カメラ14の前のフロー図及び他の機能に記載されたプロセスは、それぞれの機器の処理装置、例えばモバイル機器10の処理装置102、監視カメラ14の中央処理装置208において実行されるプログラムコードとして実装しうる、又はこれらのプロセス又は機能は、論理回路を使用して実装しうる。

【0058】

一実施形態によれば、監視カメラ14は、上述したように取得された任意の位置及び方向データが異なる使用又は処理のために送られうる中央サーバ20を含むネットワークに接続される。上記ネットワーク化されたシステムは、これもまた本発明を実行する追加の監視カメラ16を含みうる。カメラの位置及び方向に関するデータを使用して、計画上の正確な位置に特定の監視カメラの姿を描き出し、カメラと、カメラの視野の表示を、それ

が取り付けられた方向に向けることができる。

【0059】

上述したように、QRコードのサイズ及び形状の情報、又はモバイル機器に表示された他のパターンを使用して、モバイル機器の位置及び方向に基づいて、カメラの位置及び方向のさらに詳細な決定値が計算されうる。例えば、現実世界での3D座標と、カメラの3D座標との間の関係を表すホモグラフィが使用されうる。

【0060】

モバイル機器の地理的座標が決定され、QRコードをキャプチャすることによってこの地理的座標が利用可能であり、QRコードのサイズ及び形状の情報もまたQRコードに含まれる場合、モバイル機器とカメラの位置と方位との関係が決定されうる。従って、カメラとモバイル機器との間の位置及び方向の差を決定するために、それ自体周知であるカメラ校正手順の原理を使用することによって、またこれらの差を使用して、モバイル機器の位置及び方向からカメラの位置及び方向を決定することによって、より正確にカメラの位置を決定することができる。

【0061】

QRコードのサイズ及び形状の情報が得られれば、QRコード自体の座標系におけるQRコードのポイントの位置（例えば角又は位置インジケータ）が分かる。QRコードの画像のポイントと、モバイル機器に表示されたQRコードの対応するポイントとを一致させることによって、座標の対が得られる。上記対の座標間の関係を、以下の公式で表すことができる。

$$(x_i, y_i) \quad (X_i, Y_i, Z_i)$$

上記式において、 (x_i, y_i) は画像の2D座標を示し、 (X_i, Y_i, Z_i) は現実世界の3D座標を示す。

【0062】

現実世界のポイント、例えば表示されたQRコードのポイント、及び画像のポイント、例えばカメラによってキャプチャされたQRコードのポイントは、同次ベクトルによって提示されうる。図12を参照すると、その中心射影は線形変換であり、以下のように表すことができる。

$$\begin{aligned} x_i &= f \frac{x_s}{z_s} \\ y_i &= f \frac{y_s}{z_s} \end{aligned}$$

上記式において、 f はカメラの焦点距離であり、 (x_i, y_i, f) は画像のポイントの3D座標を示し、 (x_s, y_s, z_s) はシーンにおける対応するポイントの3D座標を示す。

【0063】

$$\begin{bmatrix} u \\ v \\ w \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} f & 0 & 0 & 0 \\ 0 & f & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_s \\ y_s \\ z_s \\ 1 \end{bmatrix}$$

$$\begin{aligned} x_i &= \frac{u}{w} \\ y_i &= \frac{v}{w} \end{aligned}$$

ここに提示された計算は、現在の焦点距離が予め分かっていなくても実施することができるが、焦点距離がすでに分かっていれば計算はより速くなる。現在の焦点距離を取得する方法の幾つかの実施例を、本書において後に記載する。

【0064】

(x_0, y_0) で示される画像中心と、距離から画素へのスケーリングのための倍率を使用して、 k_x と k_y で示される距離から画素への変換を行うことができる。以下の2つ

の方程式において、 x_{pix} 及び y_{pix} は画素で測られる座標を示す。

$$x_{pix} = k_x x_i + x_0 = f k_x \frac{x_s + z_s x_0}{z_s}$$

$$y_{pix} = k_y y_i + y_0 = f k_y \frac{y_s + z_s y_0}{z_s}$$

【0065】

上記の長さで表される方程式と同様に、画素で表される以下の方程式を使用することができる。

$$\begin{bmatrix} u' \\ v' \\ w' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \alpha_x & 0 & x_0 & 0 \\ 0 & \alpha_y & y_0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_s \\ y_s \\ z_s \\ 1 \end{bmatrix}$$

ここで、画素で表される焦点距離と見なされる下記が成り立つ。

$$\alpha_x = f k_x$$

$$\alpha_y = f k_y$$

【0066】

画素の座標は、次のように表すことができる。

$$x_{pix} = \frac{u'}{w'}$$

$$y_{pix} = \frac{v'}{w'}$$

【0067】

スキューパラメータ S を加えると、再配列は次のように行われ得る。

$$\begin{bmatrix} \alpha_x & S & x_0 & 0 \\ 0 & \alpha_y & y_0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \alpha_x & S & x_0 \\ 0 & \alpha_y & y_0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix} = K[I_3 | \mathbf{0}_3]$$

【0068】

3×3 上三角行列 K は、較正行列と称される。行列 K のパラメータは、カメラの固有パラメータを含み、変換工程において重要な入力である。

【0069】

図13及び14を参照すると、画像座標系のシーンポイント (x_s 、 y_s 、 z_s) と、現実世界座標系のシーンポイント (X_s 、 Y_s 、 Z_s) との間の関係は、並進ベクトル C $O = T$ を、画像座標系の開始ポイントから現実世界座標系の開始ポイントまで現実世界座標系におけるポイント M を示すベクトルへ加えることによって、取得することができる。

$$CM = CO + OM$$

$$x_s \mathbf{i} + y_s \mathbf{j} + z_s \mathbf{k} = T_x \mathbf{i} + T_y \mathbf{j} + T_z \mathbf{k} + X_s \mathbf{I} + Y_s \mathbf{J} + Z_s \mathbf{K}$$

$$x_s = T_x + X_s \mathbf{I} \cdot \mathbf{i} + Y_s \mathbf{J} \cdot \mathbf{i} + Z_s \mathbf{K} \cdot \mathbf{i}$$

$$\begin{bmatrix} x_s \\ y_s \\ z_s \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} T_x \\ T_y \\ T_z \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \mathbf{I} \cdot \mathbf{i} & \mathbf{J} \cdot \mathbf{i} & \mathbf{K} \cdot \mathbf{i} \\ \mathbf{I} \cdot \mathbf{j} & \mathbf{J} \cdot \mathbf{j} & \mathbf{K} \cdot \mathbf{j} \\ \mathbf{I} \cdot \mathbf{k} & \mathbf{J} \cdot \mathbf{k} & \mathbf{K} \cdot \mathbf{k} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_s \\ Y_s \\ Z_s \end{bmatrix}$$

【0070】

同次座標を使用すると、これは以下のようになりうる。

$$\begin{bmatrix} x_s \\ y_s \\ z_s \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} I.i & J.i & K.i & T_x \\ I.j & J.j & K.j & T_y \\ I.k & J.k & K.k & T_z \\ \mathbf{0} & \mathbf{0} & \mathbf{0} & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_s \\ Y_s \\ Z_s \\ 1 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} x_s \\ y_s \\ z_s \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} R & T \\ \mathbf{0}_3^T & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_s \\ Y_s \\ Z_s \\ 1 \end{bmatrix}$$

【 0 0 7 1 】

あるいはこれを、下記のようくに表すことができる。

$$CM = OM - OC$$

$$x_s i + y_s j + z_s k = (X_s - X_C)I + (Y_s - Y_C)J + (Z_s - Z_C)K$$

$$x_s = (X_s - X_C)I.i + (Y_s - Y_C)J.i + (Z_s - Z_C)K.i$$

$$x_{cam} = R(X - \tilde{C})$$

【 0 0 7 2 】

$$\tilde{C}$$

は、世界座標系で表されるベクトル $O\tilde{C}$ である。T の代わりに

$$-R\tilde{C}$$

を使用することにより、以下の方程式を設定することができる。

$$\begin{bmatrix} x_s \\ y_s \\ z_s \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} R & -R\tilde{C} \\ \mathbf{0}_3^T & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_s \\ Y_s \\ Z_s \\ 1 \end{bmatrix}$$

【 0 0 7 3 】

カメラの射影行列及び座標変換行列を、1つの行列 P に組み合わせることができる。

$$\begin{bmatrix} u' \\ v' \\ w' \end{bmatrix} = K[I_3 | \mathbf{0}_3] \begin{bmatrix} x_s \\ y_s \\ z_s \\ 1 \end{bmatrix} \text{ 及び } \begin{bmatrix} x_s \\ y_s \\ z_s \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} R & -R\tilde{C} \\ \mathbf{0}_3^T & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_s \\ Y_s \\ Z_s \\ 1 \end{bmatrix}$$

から、下記が得られる。

$$\begin{bmatrix} u' \\ v' \\ w' \end{bmatrix} = K[I_3 | \mathbf{0}_3] \begin{bmatrix} R & -R\tilde{C} \\ \mathbf{0}_3^T & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_s \\ Y_s \\ Z_s \\ 1 \end{bmatrix}$$

これは以下のように表すことができる。

$$\begin{bmatrix} u' \\ v' \\ w' \end{bmatrix} = P \begin{bmatrix} X_s \\ Y_s \\ Z_s \\ 1 \end{bmatrix}$$

又は

$$x = P X$$

【0074】

これは以下のように簡略化されうる。

$$\begin{aligned} x &= K[\mathbf{I}_3 | \mathbf{0}_3] \begin{bmatrix} R & -\mathbf{R}\tilde{C} \\ \mathbf{0}_3^T & 1 \end{bmatrix} X \\ [\mathbf{I}_3 | \mathbf{0}_3] \begin{bmatrix} R & -\mathbf{R}\tilde{C} \\ \mathbf{0}_3^T & 1 \end{bmatrix} &= [R \quad -\mathbf{R}\tilde{C}] = R[\mathbf{I}_3 | -\tilde{C}] \\ x &= KR[\mathbf{I}_3 | -\tilde{C}]X \\ P &= KR[\mathbf{I}_3 | -\tilde{C}] \end{aligned}$$

【0075】

この行列 P は自由度 11 を有し、そのうちの 5 は較正三角行列 K から、3 は R から、そして 3 は

$$\tilde{C}$$

からである。 P は 3×4 行列であり、左 3×3 部分行列 $K R$ は非特異であることが挙げられる。シーンポイント、及び画像における対応するポイントとを使用して、 P を推定することができる。較正行列 K がすでに分かっている場合、この推定は大幅に簡略化される。しかしながら、十分な数の対のポイントを使用すれば、較正行列がまだ分かっていなくても、 P を推定することができる。

【0076】

カメラの並進を決定するためには、シーンにおける C の同次座標を見つけなければならぬ。 C は、行列 P のヌルベクトルであり、従って下記が成り立つ。

$$\begin{aligned} PC &= 0 \\ P &= KR[\mathbf{I}_3 | -\tilde{C}] \\ \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & X_C \\ 0 & 1 & 0 & Y_C \\ 0 & 0 & 1 & Z_C \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_C \\ Y_C \\ Z_C \\ 1 \end{bmatrix} &= \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} \end{aligned}$$

【0077】

特異値分解を使用して、 P のヌルベクトル C を得ることができる。

【0078】

更に、カメラの方位及び固有パラメータが得ることができる。ここで、 P の左 3×3 部分行列 M は、 $M = KR$ の形式であることに留意しうる。 K は上三角行列であり、 R は直交行列である。非特異な行列 M は、 $R Q$ 因数分解を使用して K 及び R の積に分解されうる。上ですでに述べたように、較正マトリクス K がすでに分かっている、すなわちカメラは較正されている場合、計算は簡略化される。

【0079】

行列 P は、世界座標系の 3D ポイント X_i と、画像の X_i の対応する画像 x_i を取って、全ての i に対して $x_i = Px_i$ とすることによって計算可能である。この行列 P を次に使用して、 P 行列から計算されたパラメータによって調節される、モバイル機器に表示された QR コードに規定されたモバイル機器の位置に基づいて、カメラの位置及び方位を計算することができる。現実世界座標、すなわちカメラによってキャプチャされた画像面の外の三次元世界に関する座標の QR コードに対するカメラの位置は、行列 C に付与され、現実世界座標系の三軸に対するカメラの方位、すなわち三軸の視野におけるカメラの回転は、行列 R に付与される。

【0080】

上記の計算は、例えば OpenCV、又は Matlab の Camera Calibrator

ation Toolbox で利用可能なソフトウェアコードを使用して実施可能である。

【0081】

システム、すなわちレンズの焦点距離を、上記の P マトリクスから抽出することができる。しかしながら、計算速度を上げて、上記のマトリクスを解くのに必要な処理力を抑えるために、焦点距離を前もって付与することができる。この場合、例えば固定焦点距離レンズを有するシステムにおいて焦点距離を予めセットすることができる、あるいは打ち込むことができる。あるいは、監視カメラは、自動で焦点距離を決定する方法を使用しうる。使用中のレンズの焦点距離を識別するように構成された方法は、たくさんある。上記方法の一実施例は、図 15 を参照して以下の方程式に提示される近似値を用いる。

$$h_1 = f \frac{H}{L_1}$$

【0082】

方程式において、 h_1 は例えば図 7 のグラフィカルコードの距離 L_Q 等の高さ H を有する物体のキャプチャされた高さ、又はモバイル機器全体の高さである。 L_1 はカメラから物体までの距離であり、 f は使用中のレンズの焦点距離である。焦点距離 f は、画像センサ上でキャプチャされた物体の高さ h_1 が、カメラから第 1 の距離 L_1 においてカメラによって決定された場合、画像センサ上でキャプチャされた物体の高さ h_2 が、第 2 の距離 L_2 においてカメラによって決定される（図 16 参照）。

【0083】

$$h_2 = f \frac{H}{L_2}$$

これを達成するために、以下に d で示される、キャプチャされた 2 つの物体画像間で移動した距離が測定される、あるいは推定される。

$$d = L_1 - L_2$$

【0084】

物体の本当の高さは、同じく位置とは無関係であり、以下の結果となる。

$$f = \frac{h_1}{H} L_1 = \frac{h_2}{H} L_2$$

及び

$$h_1 L_1 = h_2 L_2 = h_2 (L_1 - d)$$

【0085】

次に

$$L_1 = \frac{h_2 d}{(h_2 - h_1)}$$

【0086】

上記式の結果、以下の焦点距離の方程式が成り立つ。

$$f = \frac{h_1 h_2 d}{H(h_2 - h_1)}$$

【0087】

従って、2 つの異なるキャプチャした瞬間に於いてグラフィカルコード間の所定距離で 2 つのグラフィカルコードの画像をキャプチャすることによって、カメラは焦点距離を計算することができる。

【0088】

他の実施形態では、モバイル機器を監視カメラ 14 に接触させながら保持することによ

って、監視カメラ14の位置を決定することができる。モバイル機器10が監視カメラ14とほぼ同じ地理的位置に位置づけされるようにモバイル機器10をレンズの前で保持してもよく、モバイル機器10の前又は後ろが監視カメラ14のレンズの外側リムと同一平面上に保持された場合に、モバイル機器10の方向と監視カメラ14の方向はほぼ対応するようになる。更に、監視カメラ14のロール角をモバイル機器10のロール角にほぼ対応するようになるためには、モバイル機器10を保持しているユーザが、携帯電話機のほぼ直線的なエッジが監視カメラ14のほぼ直線的な特徴と視覚的に合致するまでモバイル機器10のロール角を変えることができる、例えばユーザは、モバイル機器の上方エッジが監視カメラ14の上方エッジ又は表面と平行するように保持することを目標にしうる。モバイル機器10が上述したように適所に保持されると、ユーザはモバイル機器10によって検出される地理的位置、方向、及びロール角のいずれか1つ、又はいずれかの組み合わせを少なくとも一時的に記憶するプロセスをトリガすることになる。この記憶プロセスは、ユーザがモバイル機器10のボタンを押すことによって、又は他の何らかの可能なトリガ動作を行うことによって、トリガされうる。モバイル機器10は上述したように、モバイル機器のディスプレイ12に表示するためのグラフィカルコード22を生成する。グラフィカルコード22は、例えば地理的位置、方向、及び／又はロール角等の少なくとも幾つかの記憶されたデータを含む。本書で前述したように、グラフィカルコードはQRコードであつてよい。モバイル機器10は、モバイル機器10のディスプレイが監視カメラ14自体によってキャプチャ可能となる監視カメラ14のレンズから、ある距離だけ移動する。次に、監視カメラはグラフィカルコードをデコードし、グラフィカルコードに符号化された特徴によって、それ自体の地理的位置、視野方向、及び／又はロール角を決定しうる。

【0089】

ロール角はこの設定では動的であつてよい、すなわちモバイル機器10が位置データの他の部分を記憶するためにトリガされた時に、ロール角がキャプチャされた値に固定されない。次に、監視カメラ14は前述したように、ロール角のデータ、従つてQRコードが頻繁に更新される、ロール角のデータ上において動作しうる。

【0090】

その他の実施形態では、監視カメラ14を設置している、又は修理している人がキャプチャされた画像の水平レベルを得やすくなるように上述のプロセスを使用することができる。モバイル機器10は、上記いずれかの実施形態に記載されるカメラの前に保持される。モバイル機器のディスプレイ12に提示されるグラフィカルコードは、モバイル機器10のロール角に関連する情報を少なくとも用いて頻繁に更新される。カメラは、グラフィカルコードのキャプチャされた画像と、グラフィカルコードに含まれるデコードされた情報とに基づいて、カメラ自体のロール角を計算する、すなわち監視カメラは、キャプチャされた画像と、モバイル機器10から提供された情報とに基づいて、カメラ自体のロール角を計算する。結果的に得られた監視カメラのロール角は次に、例えば監視カメラ自体によって、又はカメラに接続されたネットワークにおける計算手段によって評価され、ロール角が許容範囲にあるか否かを示すために監視カメラ14によって生成される音又は光が制御される。音又は光は、ロール角が許容範囲内であるか、あるいは許容範囲外かのいずれかを示すために生成されうる。

【0091】

上記実装態様を理解しやすくするために、一実施例を提示する。モバイル機器は、カメラによってグラフィカルコードがキャプチャされうるようグラフィカルコードを示すために監視カメラ14の前に保持される。監視カメラの光軸周囲で、及び水平に対してカメラに角度がついている場合、光を放射させるための発光ダイオード(LED)が起動される。カメラを設置している、又は修理している人は次に、LEDが光の放射を停止するまで光軸周囲でカメラを回し、これによりロール角が許容範囲内にあることが示されうる。

【0092】

カメラの位置を決定する際に高い精度が所望される場合は、モバイル機器がカメラの前

であちこち移動するときに、モバイル機器に表示されたQRコード又はその他のパターンを更新する必要がある。しかしながら、カメラが画像をキャプチャするフレームレートが必ずしもモバイル機器のディスプレイの更新頻度と同期しているわけではないため、これにより不完全な又は半端なQRコードをキャプチャする危険性が発生する。モバイル機器のディスプレイを更新している時点でキャプチャされた画像には、古いQRコードと新たなQRコードの混ざったものが含まれ得る。不完全なQRコードをキャプチャする問題を減らすためには、ディスプレイ上のパターンがカメラのフレームレートよりも少ない毎秒回数で更新されるように、モバイル機器のディスプレイの更新頻度を減らしてもよい。例えば、ディスプレイは、カメラによってキャプチャされた2つまたは3つのフレームに対応する間隔を置いて更新されうる。しかし、これによりカメラ位置の決定精度を低下させるような待ち時間が追加され、これはまた、QRコード画像の複製が不必要に処理されることも暗に示される。

【0093】

代わりに、不完全なQRコードをキャプチャする危険性は、上述したようにカメラとディスプレイの異なる色チャンネルの利点を活用することによって、減らすことができる。QRコードが更新される際に、最初は緑色チャネルでのみ更新され、赤色及び青色チャネルではまだ前のQRコードが示される。次の時点でQRコードが更新される際、赤色及び青色チャネルが更新されるが、緑色チャネルでは前と同じQRコードが表示される。従って、ディスプレイは2つのQRコードを同時に表示し、1つ又は2つの色チャネルには、モバイル機器の最新の決定された位置に対応するQRコードが表示され、1つ又は2つの他の色チャネルにはモバイル機器の前に決定された位置に対応するQRコードが表示される。更新を3つのステッププロセスとして実施することも可能であり、最初に色チャネルのうちの1つ（例えば赤色）を更新し、次に別の色チャネル（例えば緑色）を更新し、最後に残りの色チャネル（例えば青色）を更新する。QRコードの地理的位置への変換はカメラ1において実施される、又は適用される場合、1度に2つの色チャネルが変換される。もしキャプチャされた画像の色チャネルが不完全な又は混ざり合ったQRコードを含む時は、他の色チャネル又は複数の色チャネルを使用してカメラの位置を決定してもよい。QRコードはカメラによってキャプチャされた各画像に1度だけ位置させるだけでよく、それから2回（又は更新が分割される色チャネルの数によって3回）、すなわち適用可能な色チャネルごとに1回デコードされる、又は位置に変換される。

【0094】

当業者は、上記更新方法がQRコードに限定されず、前述したようなあらゆる種類のパターンでも使用可能であることを認識するだろう。この方法はまた、RGB（赤、緑、青）色空間に限定されず、手元のモバイル機器のディスプレイ及びカメラの組み合わせによって使用されるいずれかの色空間で使用可能である。

【0095】

代替的な実施形態では、本書に記載されるように、情報の送信において異なる色のグラフィカルコードを使用した視覚的送信を、図1の拡声器によって示すように、オーディオ較正システム及びプロセスにおいても使用可能である。拡声器16に電子音声信号を生成するシステムの設定を較正するために、拡声器16を用いることによって音声の生成を制御する処理装置に接続されたモーションビデオカメラ14と拡声器16の配置が使用されうる。

【0096】

ディスプレイ機器10のマイクロホン、又はディスプレイ10に接続されたマイクロホンは、マイクロホンの位置で音声を記録し、登録された音声を解析し、ディスプレイ機器10のディスプレイ12に記録された音声に関する情報を連続的に提示する。モーションビデオカメラ14は、前述したように、ディスプレイ機器12のモーションビデオをキャプチャし、情報持持パターンがデコードされる。 情報持持パターンを介して送信された情報は次に、拡声器のパラメータを設定するのに使用されうる。 情報持持パターンを介して送信されうる、記録された音声に関する情報は、所定の期間にわたって検出された音レベ

ルの平均値であってよく、平均値は頻繁に更新される場合があり、データはある期間にわたって記録された音波等を表す。音声システムはこの情報を使用して、音声信号の適切な増幅レベルを設定することができる。E P 3 0 1 8 9 1 7 号明細書に、上記音声システムの一実施例が開示されている。

【誤訳訂正 3】

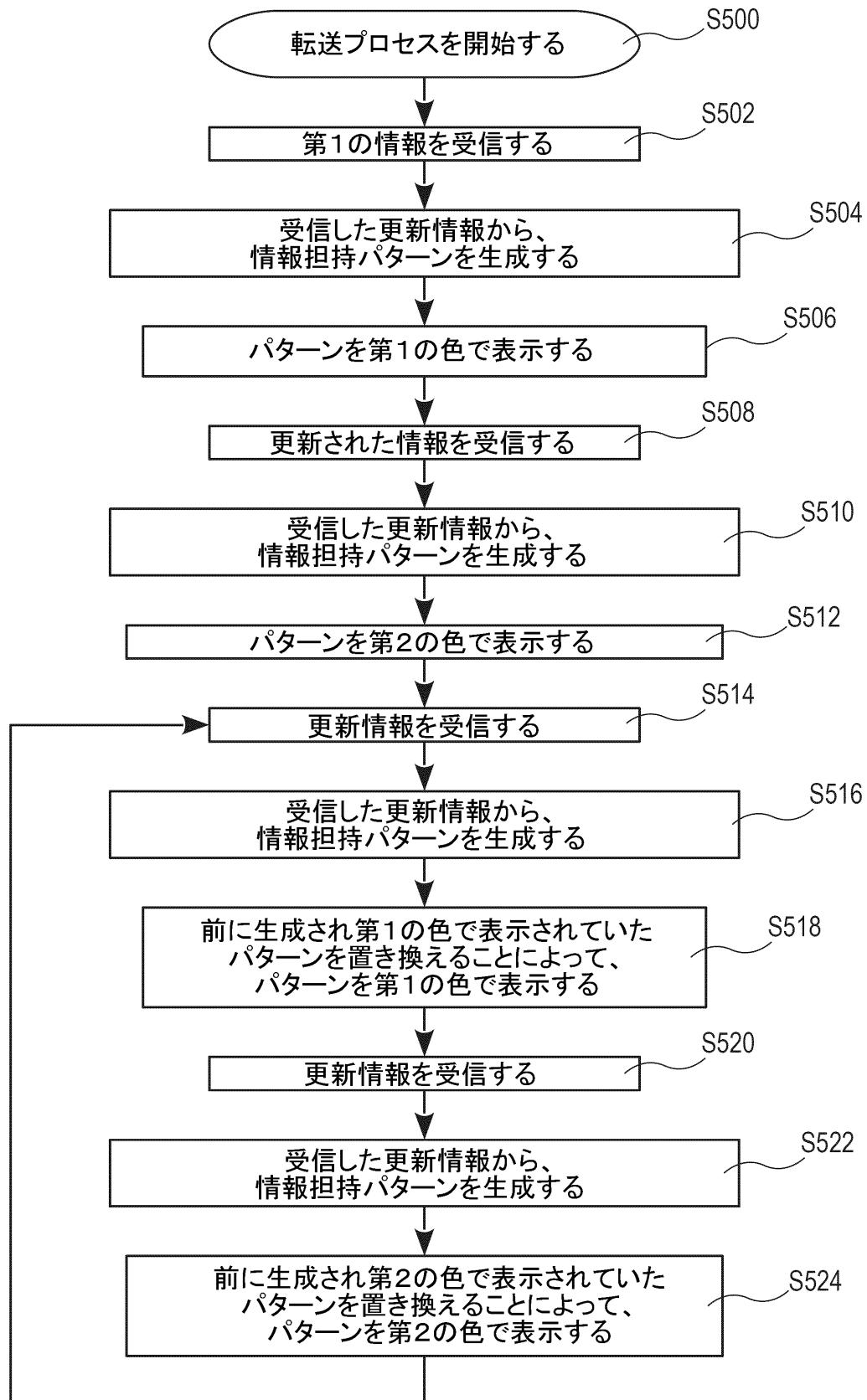
【訂正対象書類名】図面

【訂正対象項目名】図 2

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【図2】



【誤訳訂正4】

【訂正対象書類名】図面

【訂正対象項目名】図5

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【図5】

