

明 細 書

発明の名称： 画像処理装置、及び位置決めシステム

技術分野

[0001] 本発明は、画像センサを接続し、画像センサから取得される画像を認識処理する画像処理装置、及び位置決めシステムに関する。

背景技術

[0002] 近年、画像処理装置では、画像中に含まれる特定の物体を判別や、画像中に含まれる特定の物体の位置や、サイズなどの物理量を算出するために必要となる画像処理の高速化のため、画像の全体領域のうち、必要な部分領域のみを画像処理する方法が用いられている。

[0003] 例えば、このような従来技術として、特許文献１に記載の技術が開示されている。

[0004] 特許文献１に記載の技術では、複数の画像データから被写体の顔部を検出して、顔部の大きさの変化量、水平/垂直方向への移動量を検出して変化量、移動量の補正量を算出し、補正量に基づいて顔部の器官（口、鼻等）の画像データ上の位置や大きさを補正する。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献１：特開２０１２－１９８８０７号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 以降の説明は当業者に分かりやすく説明するためのものであり、本発明を限定的に解釈するために意図されたものではない。

[0007] 特許文献１に記載の技術は、画像センサへの画像転送性能の設定を想定しておらず、画像センサからの画像転送を高速化することが困難である。

[0008] また、特許文献１に記載の技術では、画像の位置とサイズを、認識対象の移動量や、変化量のみで決定するため、画像転送の要求性能を満たすように

画像のサイズや、画像の位置を変更することが困難である。

[0009] 本発明は、上述した画像転送の高速化、及び画像転送の要求性能を考慮した画像認識の少なくとも1つに配慮したものである。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明は、例えば以下の側面のうち少なくとも1つを有する。

(1) 本発明は、要求性能を考慮して取得する画像の取得条件（例えば、寸法、及びフレームレート of の少なくとも1つ）を得る。

(2) 本発明は、得られた画像から認識対象の軌道を予測し、予測の結果と要求性能を考慮して画像の取得条件を得る。

(3) 本発明は、画像センサから転送される画像の位置、サイズ、階調数を画像センサ自体に設定を行うことで変更し、画像転送を高速化する。

(4) 本発明は、画像転送の要求性能を満たすように、画像センサから転送される画像の位置、サイズ、階調数を容易に変更可能な画像処理装置を提供する。

発明の効果

[0011] 本発明は以下の効果の少なくとも1つを奏する。(1) 画像センサからの転送画像の位置、サイズ、階調数を変更し、画像センサからの転送データ量を削減できるため、画像転送の高速化が実現できる。(2) 画像転送の要求性能を満たしつつ、自動的に画像センサへの設定が可能となるため、容易に、かつ、柔軟に画像転送の速度を制御できる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]本実施形態に係る画像処理装置の位置決め装置への適用例を示す図。

[図2]本実施形態に係る画像処理装置の構成図。

[図3]本実施形態に係る画像処理装置の処理動作を示すフローチャート。

[図4]本実施形態に係る画像処理装置に連続転送される最大サイズの画像を示す図。

[図5]本実施形態に係る画像処理装置の認識処理を示す図。

[図6]本実施形態に係る画像処理装置に連続転送される画像の一例を示す図。

[図7]本実施形態に係る画像処理装置の設定画面を示す図。

[図8]本実施形態に係る部品実装装置の第2の実施例を示す図。

[図9]数1～数4を説明する図。

[図10]数5～数10を説明する図。

発明を実施するための形態

[0013] 次に、本発明を実施するための形態（「実施形態」という）について、適宜図面を参照しながら詳細に説明する。なお、以下の実施形態では、画像センサが搭載された可動部を駆動させ、認識対象に位置決めする位置決め装置への適用例として説明する。

[0014] ここで、各実施形態（各図面）において、X軸およびY軸のそれぞれの方向は、水平方向と平行な方向であり、X軸およびY軸は、水平方向に沿った平面上の直交座標系を形成するものである。また、XY軸系という場合は、水平方向に平行な平面におけるX軸系とY軸系とを表している。なお、X軸とY軸の関係は、お互いが入れ替わってもよい。また、各実施形態（各図面）において、Z軸の方向は、垂直方向であり、Z軸系という場合は、垂直方向に平行な平面におけるX軸系を表している。

実施形態1

[0015] 図1は、本実施形態に係る画像処理装置100の位置決め装置110への適用例を示す図である。なお、図1の(a)は、位置決め装置110の上面図であり、図1の(b)は、図1(a)に示すA-A線に沿って切断した構造を示す断面図である。

[0016] 画像認識装置100は、画像センサ101と、表示入力装置102と接続されている。さらに、

位置決め装置110は、画像センサ101、位置決めヘッド111、ビーム112、架台113、及びベース114を含む。

[0017] ベース114は認識対象を搭載するものである。位置決めヘッド111は画像センサ101を搭載し、X軸方向に移動する。ビーム112は位置決めヘッド111を搭載し、Y軸方向に移動する。架台113はビーム112を支持

するものである。

[0018] 位置決め装置 110 は、位置決めヘッド 111 を X Y 方向に駆動させ、認識対象 120 に位置決め動作を行う。

[0019] このため、画像センサ 101 で撮像される認識対象 120 は、撮像時刻の異なる連続した複数の画像において、位置決めヘッド 111 の位置決め動作の駆動方向に対し、反対となる方向に移動する。

[0020] また、画像センサ 101 で撮像される認識対象 120 は、撮像時刻の異なる連続した複数の画像において、位置決めヘッド 111 の駆動速度と同等の速度で移動する。

[0021] 図 2 は、本実施形態に係る画像処理装置 100 の構成図である。

[0022] 画像処理装置 100 は、画像取得部 200、画像認識部 201、画像センサ設定部 203、画像センサ設定情報演算部 202、演算方法指定部 204、入出力制御部 205 を含む。

[0023] 画像取得部 200 は、画像センサ 101 で撮影され、画像センサ 101 より転送される画像を取得する。

[0024] 画像認識部 201 は、画像取得部 200 と接続されおり、画像取得部 200 で取得される撮像時刻の異なる連続した複数の画像から、あらかじめ指定された演算方法で認識対象 120 を認識処理するものである。

[0025] 画像センサセンサ設定情報演算部 202 は、画像認識部 201 と接続されており、画像認識部 201 の認識結果、及びあらかじめ指定された演算方法に基づき、あらかじめ指定されたフレームレートの要求性能を満たすように、画像センサ 101 への設定情報を算出するものである。

[0026] 画像センサ設定部 203 は、画像センサ設定情報演算部 202 で算出された設定情報を、画像センサ 101 に転送し、設定を行うものである。

[0027] 演算方法指定部 204 は、画像センサ設定情報演算部 202 にフレームレートの要求性能などの設定情報や、演算方法を指定するものである。

[0028] 入出力制御部 205 は、画像認識部 201 と、演算方法指定部 204 への演算方法や、演算処理の実行指令の入力と、画像認識部 201 と、演算方法

指定部 204 に設定された演算方法や、演算結果を出力するものである。

[0029] 次に、画像処理装置 100 の処理動作について図 3、図 4、図 5 を用いて説明する。図 3 は、本実施形態に係る画像処理装置 100 の処理動作を示すフローチャートである。

[0030] 画像処理装置 100 は、まず、入出力制御部 205 に接続される表示入力装置 102 を介して、演算方法指定部 204 に演算方法を指定する (S300)。このとき、演算方法指定部 204 に指定する演算方法は、以下の (1) ~ (7) を含む。(1) 画像センサ 101 から転送される画像のフレームレートの要求値 (2) 画像センサ 101 から転送される画像の X 軸方向の余剰サイズ比率の下限值 (3) 画像センサ 101 から転送される画像の Y 軸方向の余剰サイズ比率の下限值 (4) 画像センサ 101 から転送される画像の中心位置の変更有無 (5) 画像センサ 101 から転送される画像の階調の変更有無からなる演算条件情報を複数個 (6) 各演算条件情報の初期値 (7) 各演算条件情報の適用条件からなる演算適用条件情報。

次に、S301 では、画像処理装置 100 は、画像処理を開始するか否か判断する。例えば、入出力制御部 205 に接続される表示入力装置 102 を介して、演算方法指定部 204 に画像処理の開始が指令された場合、画像処理装置 100 は画像処理を開始する。(S301→Yes)。S301 の処理で No の場合、画像処理装置 100 は、画像処理の開始指令を待つ。

[0031] 画像処理の開始が決定されると演算方法指定部 204 に設定された演算適用条件情報に基づき、画像センサ 101 には所定の初期値が設定される (S302)。

[0032] 次に、画像センサ 101 から転送される画像を画像取得部 200 で取得する (S303)。

[0033] ここで、S303 で画像センサ 101 から画像処理装置 100 に転送される画像の例を図 4 を用いて説明する。

[0034] 図 4 は、本実施形態に係る画像処理装置 100 に連続転送される最大サイズの画像を示す図である。なお、画像センサ 101 から転送される画像の座

標系は、図 1 で示した座標系と同じものとする。

- [0035] 画像センサ 101 から転送される最大サイズの画像である全領域画像 400-1 ~ 400-4 は、認識対象 120 を撮像し、固有のフレームレート F_{\max} [fps] で画像処理装置 100 に転送される。
- [0036] このため、全領域画像 400-1 の撮像時刻を t_0 [s] とし、全領域画像 400-1 ~ 400-4 のそれぞれの撮像間の時間を $T_{c_{\max}}$ [s] ($= 1 / F_{\max}$) とすると、全領域画像 400-2 の撮像時刻は、 $t_0 + T_{c_{\max}}$ [s]、全領域画像 400-3 の撮像時刻は、 $t_0 + 2 \times T_{c_{\max}}$ [s]、全領域画像 400-4 の撮像時刻は、 $t_0 + 3 \times T_{c_{\max}}$ [s]、と表すことができる。
- [0037] このとき、全領域画像 400-1 ~ 400-4 に撮像される認識対象 120 は、位置決めヘッド 111 の位置決め動作の駆動方向に対して、反対となる方向に移動する。
- [0038] このため、全領域画像 400-1 ~ 400-4 に示すとおり、認識対象 120 は、撮像時刻の経過とともに、全領域画像 400-1 の画像左下から、全領域画像 400-4 の中心へと移動し、停止する。
- [0039] ここから、画像処理装置 100 の処理動作を、図 3 に示すフローチャートに戻って、S303 からの処理について説明する。
- [0040] S303 の処理の後、画像処理装置 100 は、画像取得部 200 で取得された画像を画像認識部 201 に転送し、画像認識部 201 にて、画像の認識処理を実行する (S304)。
- [0041] ここで、S304 の行う認識処理の内容を図 5 (a) を用いて説明する。なお、ここでは、画像センサ 101 から転送される画像のフレームレートを f [fps]、画像センサ 101 から転送される連続画像の撮像間の時間を t_c [s] ($= 1 / f$) とし、ある時刻 t [s] の撮像画像とその 1 つ前の撮像時刻 $t - t_c$ [s] の撮像画像とを重ね合せた画像を重畳画像 500 とする。なお、時刻 $t - t_c$ [s] の撮像画像は第 1 の画像、時刻 t [s] の撮像画像は第 2 の画像、時刻 t [s] より後の時刻に得られた撮像画像は第 3 の画像と表現することができる。

- [0042] なお、図5の重畳画像500では、説明の簡便にするため、時刻 $t - t_c$ の撮像画像で認識される物体や数値の符号の末尾に-1を付与（例：認識対象120-1）し、時刻 t の撮像画像で認識された物体や数値の符号の末尾に-2を付与（例：認識対象120-2）する。
- [0043] 画像認識部201は、画像センサ101から画像が転送されると、認識対象120-1、120-2の有無を認識する。そして、画像内に認識対象120-1、120-2が存在する場合、以下の（1）～（3）を認識する。
- （1）画像内の認識対象120-1、120-2の中心の位置である中心座標510-1、510-2、（2）認識対象120-1、120-2のX軸方向のサイズであるX軸サイズ511-1、511-2、（3）認識対象120-1、120-2のY軸方向のサイズであるY軸サイズ512-1、512-2。
- [0044] ここで、認識対象120-1、120-2の有無と、中心座標510-1、511-2は、パターンマッチングなどの一般的な画像処理方法で認識を行う。
- [0045] また、画像認識部201は、重畳画像500の認識対象120-1、120-2の輝度値、及び重畳画像500の認識対象120-1、120-2以外の部分である背景画像の輝度値から、認識処理に最低限必要となる画像センサ101の撮像画像における輝度の階調数である最小階調数 g_{min} を算出する。
- [0046] 次に、画像認識部201は上述の処理で得られた中心座標510-1、510-2、X軸サイズ511-1、511-2、Y軸サイズ512-1、512-2、及び最小階調数 g_{min} を画像センサ設定情報演算部202に転送し、その処理を終了する。
- [0047] ここから、画像処理装置100の処理動作を、図3に示すフローチャートに戻って、S305からの処理について説明する。
- [0048] 画像処理装置100は、画像認識部201の画像認識の結果、認識対象120を検出できた場合（S305→Yes）、S300で演算方法指定部に

指定された演算適用条件情報に合致する1つの演算条件情報と、S304で算出された画像認識の結果に基づいて、画像センサ設定情報演算部202の処理により画像センサ101への設定値を算出する(S306)。S305の処理でN0の場合、画像処理装置100は、画像センサ101の設定値を変更せずに、画像センサ101から転送される次の時刻の画像を画像取得部200で取得し(S303)、処理を繰り返す。

[0049] ここで、画像センサ設定情報演算部202の処理内容について図5(b)を用いて説明する。

画像センサ設定情報演算部202は、画像認識部201から転送される中心座標510-1、510-2に基づき、認識対象120-1から、認識対象120-2までのX軸方向の移動量であるX軸移動量520と、認識対象120-1から、認識対象120-2までのY軸方向の移動量であるY軸移動量521を算出する。

[0050] ここで、中心座標510-1を (x_0, y_0) 、中心座標510-2を (x, y) とし、X軸移動量520を $\Delta x (= x - x_0)$ 、Y軸移動量521を $\Delta y (= y - y_0)$ とする。

[0051] このとき、認識対象120-1から認識対象120-2までのX軸方向の速度 v_x [pixel/s]と、認識対象120-1から認識対象120-2までのY軸方向の速度 v_y [pixel/s]は、数1を用いて求められる。

[0052] なお、認識対象120のX軸方向の速度、およびY軸方向の速度は、オプティカルフローなどの他の一般的な画像処理方法で求めてもよい。

[0053] さらに、X軸サイズ511-1を lx_0 、X軸サイズ511-2を lx 、Y軸サイズ512-1を ly_0 、Y軸サイズ512-2を ly とし、X軸方向の認識対象のサイズの変化量を $\Delta lx (= lx - lx_0)$ 、Y軸方向の認識対象のサイズの変化量を $\Delta ly (= ly - ly_0)$ 、とする。

[0054] また、認識対象120-1から認識対象120-2までのZ軸方向の速度のうち、X軸方向に作用するものをX軸サイズ変化度 v_{zx} [pixel/s]とし、Y軸方向に作用するものをY軸サイズ変化度 v_{zy} [pixel/s]とする。

- [0055] このとき、画像センサ設定情報演算部202は、X軸サイズ変化度 v_{zx} と、Y軸サイズ変化度 v_z を、数2を用いて算出する。
- [0056] なお、X軸サイズ変化度と、Y軸サイズ変化度は、ステレオビジョンなどの他の一般的な画像処理方法で求めてもよい。
- [0057] 次に、画像センサ設定情報演算部202は、認識対象120-1、120-2を用いて算出された以下の(1)～(4)から画像センサ101の撮像時刻 t の、次の時刻の撮像における認識対象120-3の予測される認識結果を算出する。(1) X軸方向の速度 v_x 、(2) Y軸方向の速度 v_y 、(3) X軸サイズ変化度 v_{zx} 、(4) Y軸サイズ変化度 v_{zy} 。
- [0058] ここで、画像センサ101の時刻 t での撮像に対する、次の時刻の撮像画像が転送される際のフレームレートを f' [fps]、画像センサ101の時刻 t での撮像から、次の時刻の撮像までの時間を tc' [s] ($= 1 / f'$) とし、撮像時刻 $t + tc'$ で撮像される認識対象120-3の予測位置を図5(b)に破線にて示す。
- [0059] なお、図5(b)では、時刻 $t + tc'$ の画像において予測される認識結果の符合の末尾に-3を付与(例：認識対象120-3)する。
- [0060] まず、画像センサ設定情報演算部202は、時刻 $t + tc'$ の撮像画像の認識結果の予測値として、以下の(1)～(3)を算出する。(1) 認識対象120-3の重畳画像500の座標系における中心座標510-3、(2) 認識対象120-3のX軸サイズ511-3、(3) 認識対象120-3のY軸サイズ512-3。
- [0061] このとき、画像センサ設定情報演算部202は、認識対象120-3の予測される中心座標510-3を(x' , y')とすると、数3を用いて、中心座標510-3を算出する。
- [0062] 次に、画像センサ設定情報演算部202は、認識対象120-3の予測されるX軸サイズ511-3を l'_x 、認識対象120-3の予測されるY軸サイズ512-3を l'_y とすると、数4を用いて、X軸サイズ511-3と、Y軸サイズ512-3をそれぞれ算出する。

[0063] 次に、画像センサ設定情報演算部202は、自身で算出した、中心座標510-3、X軸サイズ511-3、及びY軸サイズ512-3に基づいて、以下の(a)～(c)によって構成される演算条件情報(所定の条件や要求値と表現することができる)を満たす画像センサ設定情報((1)～(5)、第1の設定情報と表現することができる)を得る。(a)フレームレートの要求値 fr [fps]、(b) X軸サイズ511-3に対するX軸方向の余剰サイズ比率の下限值 α_r [%]、(c) Y軸サイズ512-3に対するY軸方向の余剰サイズ比率の下限值 β_r [%]、(1) 画像センサ101から転送される画像のX軸方向の転送サイズであるX軸転送サイズ531、(2) 画像センサ101から転送される画像のY軸方向の転送サイズであるY軸転送サイズ532、(3) 画像センサ101から転送される画像の転送する位置を、最大サイズの画像における位置座標にて指定するための座標情報である転送座標533、(4) 画像センサ101から転送される画像の階調数である転送階調数 g 、(5) フレームレート f' 。なお、X軸転送サイズ531、及びY軸転送サイズ532は第3の画像の寸法と表現することができる。また、転送座標533は第3の画像の位置を規定する情報の一例と表現することもできる。

[0064] ここで、X軸転送サイズ531を lp_x' 、Y軸転送サイズ532を lp_y' とし、X軸サイズ511-3に対するX軸方向の余剰サイズ比率をX軸余剰サイズ比率 α [%]、Y軸サイズ512-3に対するY軸方向の余剰サイズ比率をY軸余剰サイズ比率 β [%] とする。 lp_x' は第1の方向における寸法と、 lp_y' は前記第1の方向と交差する方向における第2の寸法と表現できる。 α 、 β は所定の係数と表現することができる。

[0065] まず、画像センサ設定情報演算部202は、数5を用いて、X軸転送サイズ531とY軸転送サイズ532とをそれぞれ算出する。ここで、X軸余剰サイズ比率 α と、Y軸余剰サイズ比率 β は、数6を満たす値とする。

[0066] ここで、画像センサ101から転送される画像に設定できる座標の最小値を (x_{min}, y_{min}) 、画像センサ101から転送される画像に設定できる座標の最

大値を (x_{\max}, y_{\max}) とし、転送座標 5 3 3 を (xp, yp) とする。

[0067] 画像センサ設定情報演算部 2 0 2 は、数 7 を用いて、転送座標 5 3 3 を算出する。ここで、数 7 の数式内の変数 a 、 b は、それぞれ、 $(l_x' / 2) \leq a \leq lp_x' - (l_x' / 2)$ 、 $(l_y' / 2) \leq b \leq lp_y' - (l_y' / 2)$ 、を満たす任意の一意の数とする。

[0068] 図 5 (b) では、 $a = (lp_y' / 2)$ 、 $b = (lp_y' / 2)$ とした場合の例を示している。ここで、さらに、算出された X 軸転送サイズ 5 3 1 と Y 軸転送サイズ 5 3 2 の場合における画像転送サイズ 5 3 0 を s' [pixel] ($= lp_x' \times lp_y'$)、画像センサ 1 0 1 の露光時間を Te [s]、画像センサ 1 0 1 の画像転送におけるヘッダ部分の転送時間を Th [s]、画像センサ 1 0 1 の 1 ラインの転送あたりに増加する転送時間を Tl [s]、画像センサ 1 0 1 の画素値の 1 ビットあたりの転送時間を Td [bps]、画像センサ 1 0 1 に設定される階調値のビット数を d [bit] ($= \text{ceil}(\log_2 g)$) (ceil は天井関数) とする。これら Te 、 Th 、 Tl 、 d 、 Td は第 2 の設定情報と表現することができる。

[0069] 画像センサ設定情報演算部 2 0 2 は、数 8 を用いて、このときのフレームレート f' を算出する。ここで、転送階調数 g は、数 9 を満たす値とする。

[0070] また、画像センサ設定情報演算部 2 0 2 は、数 3 ～ 数 9 に示した数式を計算し、数 1 0 を満たすことで、演算条件情報を満足しながら、画像センサ設定情報を算出できる。

[0071] このとき、画像センサ設定情報演算部 2 0 2 は、数 9 に示す条件を満たすように、X 軸余剰サイズ比率 α や、Y 軸余剰サイズ比率 β 、転送階調数 g の値を調整しながら、画像センサ設定情報を算出する計算手順が必要となる。

[0072] このような、画像センサ設定情報演算部 2 0 2 の計算手順の一例として、各パラメータの初期値を、 $tc' = 1 / fr$ 、 $\alpha = \alpha_r$ 、 $\beta = \beta_r$ 、 $g = g_{\min}$ 、として f' を算出し、数 8 の条件を満たすようであれば、 $f' = fr$ に近づくように α 、 β 、 g を増加させていく方法などが考えられる。

[0073] なお、このような画像センサ設定情報演算部 2 0 2 の計算手順は、一般的

な最適化計算の手法を適用してもよい。

[0074] 最後に、画像センサ設定情報演算部202は、算出された画像センサ設定情報を画像センサ設定部203に転送し、S306の処理を完了する。

[0075] ここから、画像処理装置100の処理動作を、図3に示すフローチャートに戻って、S307からの処理について説明する。

[0076] S306の処理の後、画像認識装置100の画像センサ設定部203は、画像センサ設定情報演算部202より転送された画像センサ設定情報を画像センサ101に設定する(S307)。

[0077] 次に、画像処理装置100は、入出力制御部205に接続される表示入力装置102を介して、演算方法指定部204に画像処理の終了が指令された場合(S308→Yes)、処理を終了する。S308の処理でNoの場合、画像センサ101から転送される次の時刻の画像を画像取得部200で取得し(S303)、処理を繰り返す。

[0078] 図6は、本実施形態に係る画像処理装置100に連続転送される画像の一例を示す図である。

[0079] 第一の部分取得画像600-1～600-7は、画像センサ101から全領域画像400-1～400-4の部分領域のみを転送した画像であり、フレームレートは、図6の例では、全領域画像400-1～400-4の約3倍である。

[0080] 第二の部分取得画像610-1～610-7は、全領域画像400-1～400-4の部分領域のみを画像センサ101から転送した画像であり、フレームレートは、図6の例では、全領域画像400-1～400-4の約6倍であり、第一の部分取得画像600-1～600-7の約3倍である。

[0081] そのため、第二の部分取得画像610-1～610-7は、第一の部分取得画像600-1～600-7に比べて転送画像のサイズが小さい。

[0082] 本実施例のような位置決め装置110に適用される画像処理装置100では、図6に示すとおり、画像センサ101が搭載された位置決めヘッド111と認識対象120との距離が遠いときには、認識対象120を広域で探す

ために全領域画像４００－１の適用が望ましい。また、位置決めヘッド１１１と認識対象１２０との距離が近づき、位置決めヘッド１１１が減速するにつれて、位置決めヘッド１１１の振動的な誤差を認識するためには、画像センサ１０１の設定を切り替え、画像センサ１０１からの転送画像を、第一の部分取得画像６００－１～６００－７や、第二の部分取得画像６１０－１～６１０－７に変更することで、フレームレートを向上することが望ましい。

[0083] 具体的な例として、本実施例の位置決め装置１１０が、短辺のサイズが数百 μ mの電子部品をプリント配線板に実装する部品実装装置である場合、全領域画像４００－１～４００－４の画像サイズは、Ｘ軸方向、Ｙ軸方向ともに約１０～２０mm程度とし、そのときのフレームレートは、約１００～２００fps程度とし、第一の部分取得画像６００－１～６００－７の画像サイズは、Ｘ軸方向、Ｙ軸方向ともに約３～６mm程度とし、そのときのフレームレートは、約３００～６００fps程度とし、第二の部分取得画像６１０－１～６１０－７の画像サイズは、約１～３mm程度とし、そのときのフレームレートは、約１０００fps程度とすることが望ましい。

[0084] 図７は、本実施形態に係る画像処理装置１００の設定画面７００を示す図である。

[0085] 設定画面７００は、パラメータ設定部７０１と、パラメータ適用条件設定部７０２と、画像処理結果表示部７０３と、処理内容表示部７０４から構成される。

[0086] パラメータ設定部７０１は、演算条件情報を設定するための入力インターフェースである。

[0087] パラメータ設定条件設定部７０２は、複数の演算条件情報に対して演算適用条件情報を設定するための入力インターフェースである。

[0088] 画像処理結果表示部７０３は、パラメータ設定部７０１で設定された演算条件情報と、パラメータ適用条件設定部７０２で設定された演算適用条件情報に基づいて、画像処理装置１００の画像認識部２０１と、画像センサ設定情報演算部２０２の処理の結果を示すための出力インターフェースである。

- [0089] また、画像処理結果表示部 703 は、具体的には、画像センサ 101 から取得される最新の画像の表示や、認識対象 120 の認識値の表示や、画像センサ 101 から転送された画像の時刻歴の表示などを行う。
- [0090] 処理内容表示部 704 は、画像処理装置 100 の内部処理の進行等を示すための出力インタフェースである。
- [0091] 画像処理装置 100 の使用者は、まず、パラメータ設定部 701 で演算条件情報の設定と、パラメータ適用条件設定部 702 で演算適用条件情報の設定を実施し、次に、画像処理結果表示部 703 と処理内容表示部 704 とを参照することによって、所望の認識処理の実行可否を確認し、確認した内容に基づいて、演算条件情報と、演算適用条件情報の調整を行う。

実施形態 2

- [0092] 図 8 は、本実施形態に係る画像処理装置 100 の第 2 の実施例を示す図である。
- [0093] サーボ制御装置 800 は、アクチュエータ制御部 801 と、動作情報転送部 802 から構成される。サーボ制御装置 800 はアクチュエータ 810 とアクチュエータ 810 の位置や、速度、加速度等をフィードバックするためのセンサ 820 とを接続する。アクチュエータ制御部 801 は、センサ 820 のフィードバック情報に基づいてアクチュエータ 810 の制御を実行する。
- [0094] また、アクチュエータ制御部 801 は、センサ 820 のフィードバック情報により、アクチュエータ 810 を用いた可動部の現在の位置や、速度などを取得する。
- [0095] さらに、アクチュエータ制御部 801 は、アクチュエータ 810 を駆動させるための位置や、速度の指令波形や、軌道の生成に基づいて、画像センサ 101 の次の撮像時刻に予測されるアクチュエータ 810 を用いた可動部の位置や、速度などを算出する。
- [0096] アクチュエータ制御部 801 は、算出したアクチュエータ 810 を用いた可動部の現在の位置や、速度の情報、画像センサ 101 の次の撮像時刻に予

測されるアクチュエータ 810 を用いた可動部の位置、速度の情報を動作情報転送部 802 に転送する。

[0097] また、動作情報転送部 802 は、画像処理装置 100 の画像センサ設定情報演算部 202 と接続される。

[0098] ここで、本実施形態の画像処理装置 100 の画像センサ設定情報演算部 202 は、以下の (1) ~ () のうち少なくとも 1 つを、サーボ制御装置 800 の動作情報転送部 802 から取得することで処理を実行する。(1) 現在の撮像画像の認識対象 120-2 の X 軸方向の速度、(2) Y 軸方向の速度、(3) X 軸サイズ変化度、(4) Y 軸サイズ変化度、(5) 次の時刻の撮像画像で予測される中心座標 510-3、(6) X 軸サイズ 511-3、(7) Y 軸サイズ 511-3。

[0099] このとき、画像センサ設定情報演算部 202 は、自身の処理に必要となる全ての情報のうち、動作情報転送部 802 から取得しない情報に関しては、実施形態 1 と同様に画像認識部 201 から取得する。

[0100] このような画像処理装置 100 の構成にすることによって、画像認識部 201 と、画像センサ設定情報演算部 202 の演算負荷を軽減でき、より高速な画像処理が可能となる。

[0101] また、本実施形態の画像処理装置 100 を位置決め装置 110 に適用し、位置決め装置 110 の可動部である位置決めヘッド 111 と、ビーム 112 の制御に、アクチュエータ 810 と、センサ 820 を適用し、さらに、これらのアクチュエータ 810 と、センサ 820 の制御にサーボ制御装置 800 を適用すると、画像処理装置 100 の認識処理で算出される位置や、速度に比べ、より高精度な位置や、速度を得ることができる。

[0102] 本実施形態 2 の部品実装装置によって得られるその他の効果については、実施形態 1 のものと同様であるため、その重複説明は省略する。

[0103] 以上、本発明の実施例について説明したが、本発明は実施例に限定されない。本実施例に開示される内容は自動車、鉄道にも適用可能である。すなわち、位置決めシステムとは、部品実装装置、自動車、鉄道、そのほかのシス

テムを含みえる広義の表現である。

符号の説明

[0104]	1 0 0 . . .	画像処理装置
	1 0 1 . . .	画像センサ
	1 0 2 . . .	表示入力装置
	1 1 0 . . .	位置決め装置
	1 1 1 . . .	位置決めヘッド
	1 1 2 . . .	ビーム
	1 1 3 . . .	架台
	1 1 4 . . .	ベース
	1 2 0、1 2 0－1、1 2 0－2、1 2 0－3 . . .	認識対象
	2 0 0 . . .	画像取得部
	2 0 1 . . .	画像認識部
	2 0 2 . . .	画像センサ設定情報演算部
	2 0 3 . . .	画像センサ設定部
	2 0 4 . . .	演算方法指定部
	2 0 5 . . .	入出力制御部
	4 0 0、4 0 0－1～4 0 0－4 . . .	全領域画像
	5 0 0 . . .	重畳画像
	5 1 0－1、5 1 0－2、5 1 0－3 . . .	中心座標
	5 1 1－1、5 1 1－2、5 1 1－3 . . .	X軸サイズ
	5 1 2－1、5 1 2－2、5 1 2－3 . . .	Y軸サイズ
	5 2 0 . . .	X軸移動量
	5 2 1 . . .	Y軸移動量
	5 3 0 . . .	画像転送サイズ
	5 3 1 . . .	X軸転送サイズ
	5 3 2 . . .	Y軸転送サイズ
	5 3 3 . . .	転送座標

600-1～600-7・・・第一の部分取得画像
610-1～610-7・・・第二の部分取得画像
700・・・設定画面
701・・・パラメータ設定部
702・・・パラメータ適用条件設定部
703・・・画像処理結果表示部
704・・・処理内容表示部
800・・・サーボ制御装置
801・・・アクチュエータ制御部
802・・・動作情報転送部
810・・・アクチュエータ
820・・・センサ

請求の範囲

[請求項1]

センサと、
処理部と、を有し、

前記センサは第1の時刻に認識対象を含む第1の画像を得て、第1の時刻よりも後の第2の時刻に前記認識対象を含む第2の画像を得て、前記第2の時刻より後の第3の時刻に前記認識対象を含む第3の画像を得て、

前記処理部は、前記第3の画像を得る際の前記センサの第1の設定情報を所定の条件を満たすよう前記第1の画像、及び前記第2の画像から決定し、

前記第1の設定情報は、前記第3の画像の寸法、及び前記第3の画像を得る際のフレームレートを含む画像処理装置。

[請求項2]

請求項1に記載の画像処理装置において、

前記処理部は前記第3の画像の寸法を前記第3の画像中での前記認識対象の予測寸法値、及び所定の係数を使用して得る画像処理装置。

[請求項3]

請求項2に記載の画像処理装置において、

前記第3の画像の寸法は第1の方向における寸法と前記第1の方向と交差する方向における第2の寸法を含み、

前記処理部は、前記フレームレートを前記第2の寸法、及び前記センサの第2の設定情報を使用して得る画像処理装置。

[請求項4]

請求項3に記載の画像処理装置において、

前記第2の設定情報は、前記センサの露光時間、前記センサのヘッド部分の転送時間、前記センサの1ライン当たりに増加する転送時間、前記センサの階調値のビット数、及び前記センサの1ビット当たりの転送時間を含む画像処理装置。

[請求項5]

請求項4に記載の画像処理装置において、

前記所定の条件は、前記フレームレートの要求値を含み、
前記フレームレートは前記要求値以下である画像処理装置。

- [請求項6] 請求項5に記載の画像処理装置において、
前記第1の所定の条件は、前記所定の係数の下限値を含む画像処理装置。
- [請求項7] 請求項6に記載の画像処理装置において、
前記第1の設定情報は前記第3の画像の位置を規定する情報を含む画像処理装置。
- [請求項8] 請求項7に記載の画像処理装置において、
前記第1の設定情報は前記第3の画像の階調数を含む画像処理装置。
- [請求項9] 請求項1に記載の画像処理装置において、
前記第3の画像の寸法は第1の方向における寸法と前記第1の方向と交差する方向における第2の寸法を含み、
前記処理部は、前記フレームレートを前記第2の寸法、及び前記センサの第2の設定情報を使用して得る画像処理装置。
- [請求項10] 請求項9に記載の画像処理装置において、
前記第2の設定情報は、前記センサの露光時間、前記センサのヘッダ部分の転送時間、前記センサの1ラインあたりに増加する転送時間、前記センサの階調値のビット数、及び前記センサの1ビットあたりの転送時間を含む画像処理装置。
- [請求項11] 請求項1に記載の画像処理装置において、
前記所定の条件は、前記フレームレートの要求値を含み、
前記フレームレートは前記要求値以下である画像処理装置。
- [請求項12] 請求項1に記載の画像処理装置において、
前記所定の条件は、前記第3の画像を得るための所定の係数の下限値を含む画像処理装置。
- [請求項13] 請求項1に記載の画像処理装置において、
前記第1の設定情報は前記第3の画像の位置を規定する情報を含む画像処理装置。

- [請求項14] 請求項 1 に記載の画像処理装置において、
前記第 1 の設定情報は前記第 3 の画像の階調数を含む画像処理装置
。
- [請求項15] センサと、
前記センサを移動させる移動部と、
処理部と、を有し、
前記センサは第 1 の時刻に認識対象を含む第 1 の画像を得て、第 1
の時刻よりも後の第 2 の時刻に前記認識対象を含む第 2 の画像を得て
、前記第 2 の時刻より後の第 3 の時刻に前記認識対象を含む第 3 の画
像を得て、
前記処理部は、前記第 3 の画像を得る際の前記センサの第 1 の設定
情報を所定の条件を満たすよう前記第 1 の画像、及び前記第 2 の画像
から決定し、
前記第 1 の設定情報は、前記第 3 の画像の寸法、及び前記第 3 の画
像を得る際のフレームレートを含む位置決めシステム。
- [請求項16] 請求項 1 5 に記載の位置決めシステムにおいて、
前記処理部は前記第 3 の画像の寸法を前記第 3 の画像中での前記認
識対象の予測寸法値、及び所定の係数を使用して得る位置決めシステ
ム。
- [請求項17] 請求項 1 6 に記載の位置決めシステムにおいて、
前記第 3 の画像の寸法は第 1 の方向における寸法と前記第 1 の方向
と交差する方向における第 2 の寸法を含み、
前記処理部は、前記フレームレートを前記第 2 の寸法、及び前記セ
ンサの第 2 の設定情報を使用して得る位置決めシステム。
- [請求項18] 請求項 1 7 に記載の位置決めシステムにおいて、
前記第 2 の設定情報は、前記センサの露光時間、前記センサのヘッ
ダ部分の転送時間、前記センサの 1 ラインあたりに増加する転送時間
、前記センサの階調値のビット数、及び前記センサの 1 ビットあたり

の転送時間を含む位置決めシステム。

- [請求項19] 請求項18に記載の位置決めシステムにおいて、
前記所定の条件は、前記フレームレートの要求値を含み、
前記フレームレートは前記要求値以下である位置決めシステム。
- [請求項20] 請求項19に記載の位置決めシステムにおいて、
前記所定の条件は、前記所定の係数の下限値を含む位置決めシステム。
- [請求項21] 請求項20に記載の位置決めシステムにおいて、
前記第1の設定情報は前記第3の画像の位置を規定する情報を含む位置決めシステム。
- [請求項22] 請求項21に記載の位置決めシステムにおいて、
前記第1の設定情報は前記第3の画像の階調数を含む位置決めシステム。
- [請求項23] 請求項15に記載の位置決めシステムにおいて、
前記第3の画像の寸法は第1の方向における寸法と前記第1の方向と交差する方向における第2の寸法を含み、
前記処理部は、前記フレームレートを前記第2の寸法、及び前記センサの第2の設定情報を使用して得る位置決めシステム。
- [請求項24] 請求項23に記載の位置決めシステムにおいて、
前記第2の設定情報は、前記センサの露光時間、前記センサのヘッダ部分の転送時間、前記センサの1ラインあたりに増加する転送時間、前記センサの階調値のビット数、及び前記センサの1ビットあたりの転送時間を含む位置決めシステム。
- [請求項25] 請求項15に記載の位置決めシステムにおいて、
前記所定の条件は、前記フレームレートの要求値を含み、
前記フレームレートは前記要求値以下である位置決めシステム。
- [請求項26] 請求項15に記載の位置決めシステムにおいて、
前記所定の条件は、前記第3の画像を得るための所定の係数の下限

値を含む位置決めシステム。

[請求項27] 請求項 1 5 に記載の位置決めシステムにおいて、
前記第 1 の設定情報は前記第 3 の画像の位置を規定する情報を含む
位置決めシステム。

[請求項28] 請求項 1 5 に記載の位置決めシステムにおいて、
前記第 1 の設定情報は前記第 3 の画像の階調数を含む位置決めシ
ステム。

要 約 書

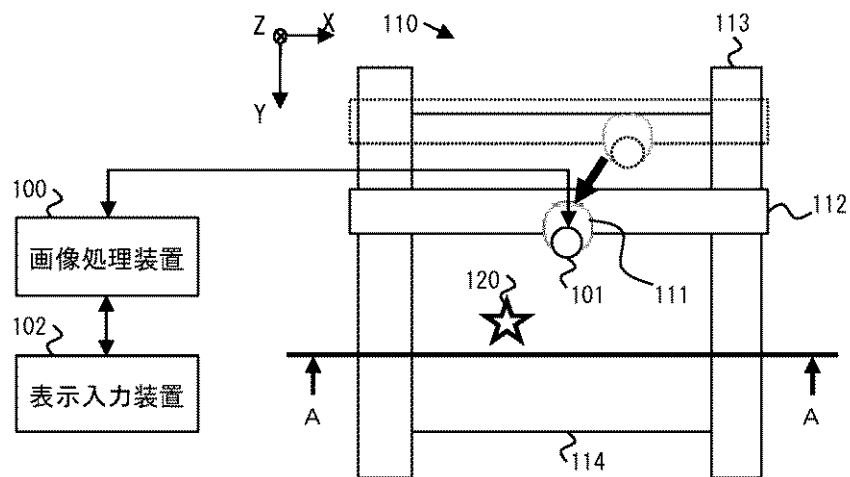
画像センサの画像転送を高速化し、かつ、画像転送の要求性能を容易に満たすことができる画像処理装置を提供する。そこで本発明は、センサと、処理部と、を有し、

前記センサは第 1 の時刻に認識対象を含む第 1 の画像を得て、第 1 の時刻よりも後の第 2 の時刻に前記認識対象を含む第 2 の画像を得て、前記第 2 の時刻より後の第 3 の時刻に前記認識対象を含む第 3 の画像を得て、前記処理部は、前記第 3 の画像を得る際の前記センサの第 1 の設定情報を所定の条件を満たすよう前記第 1 の画像、及び前記第 2 の画像から決定する。さらに、前記第 1 の設定情報は、前記第 3 の画像の寸法、及び前記第 3 の画像を得る際のフレームレートを含む。

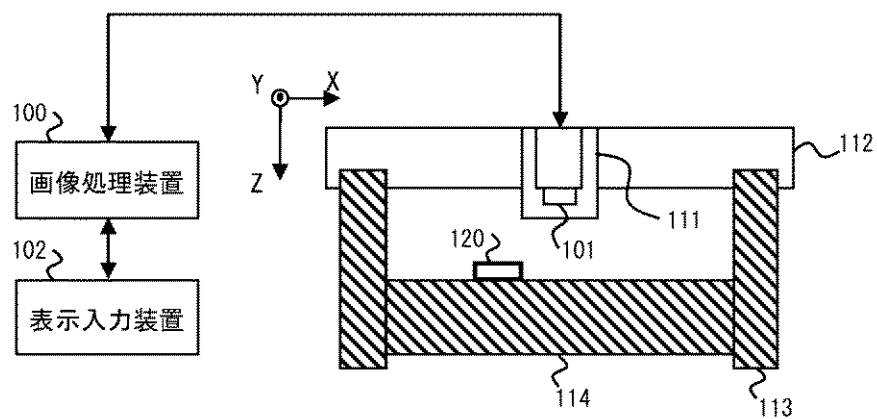
[図1]

図1

(a)

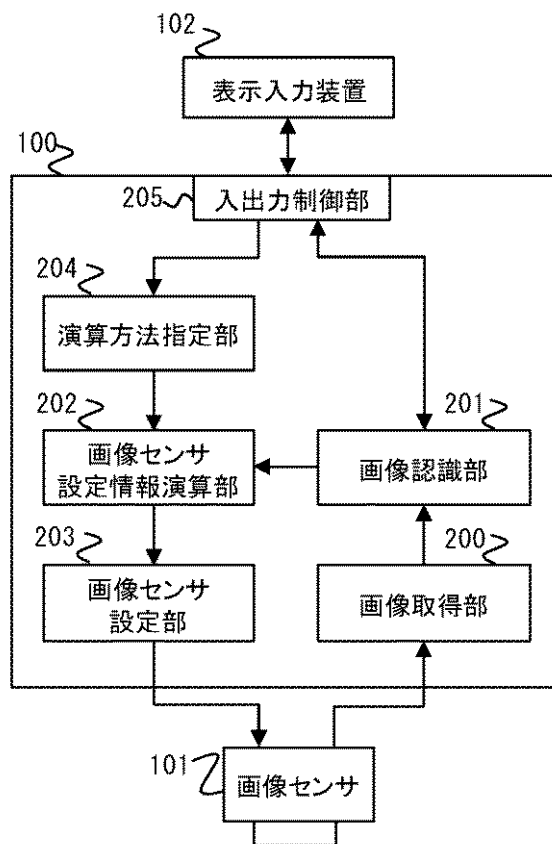


(b)



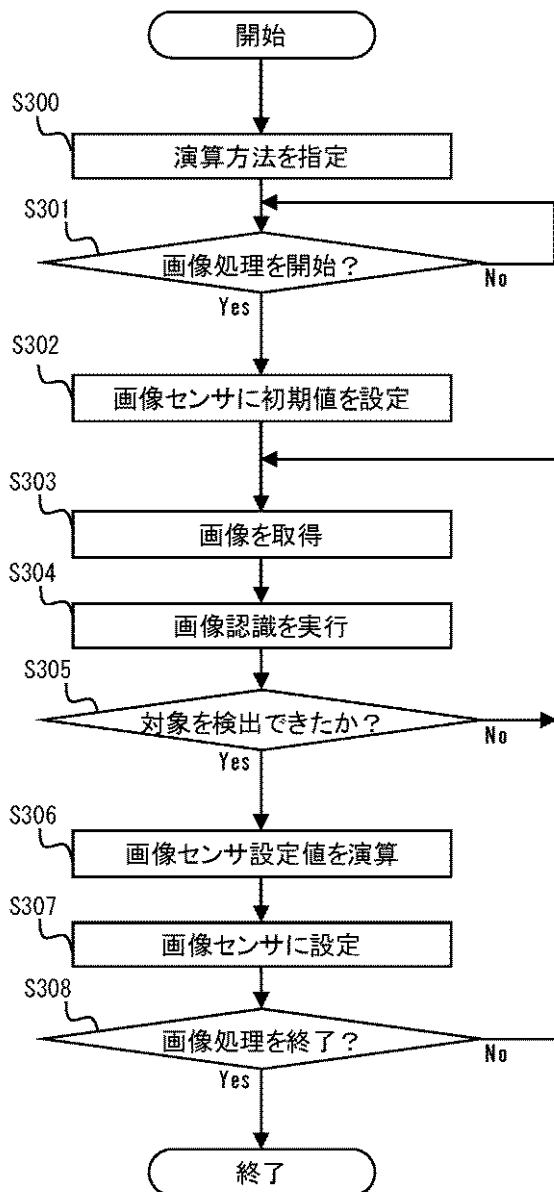
[図2]

図2



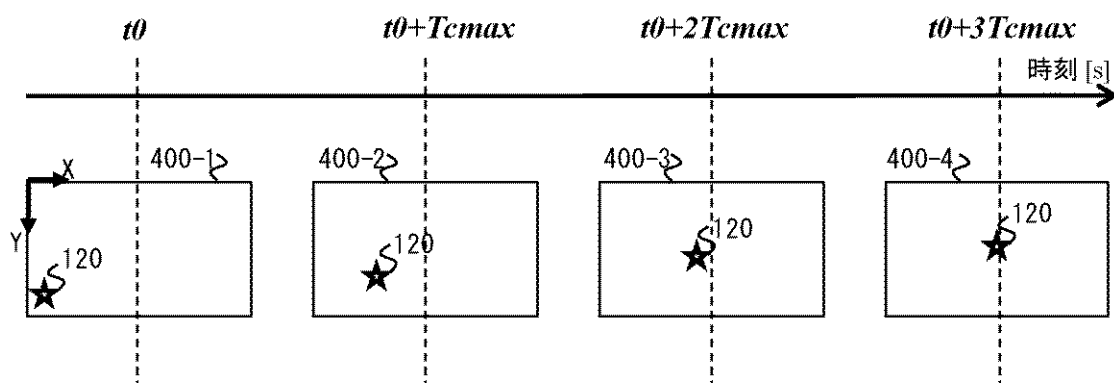
[図3]

図3



[図4]

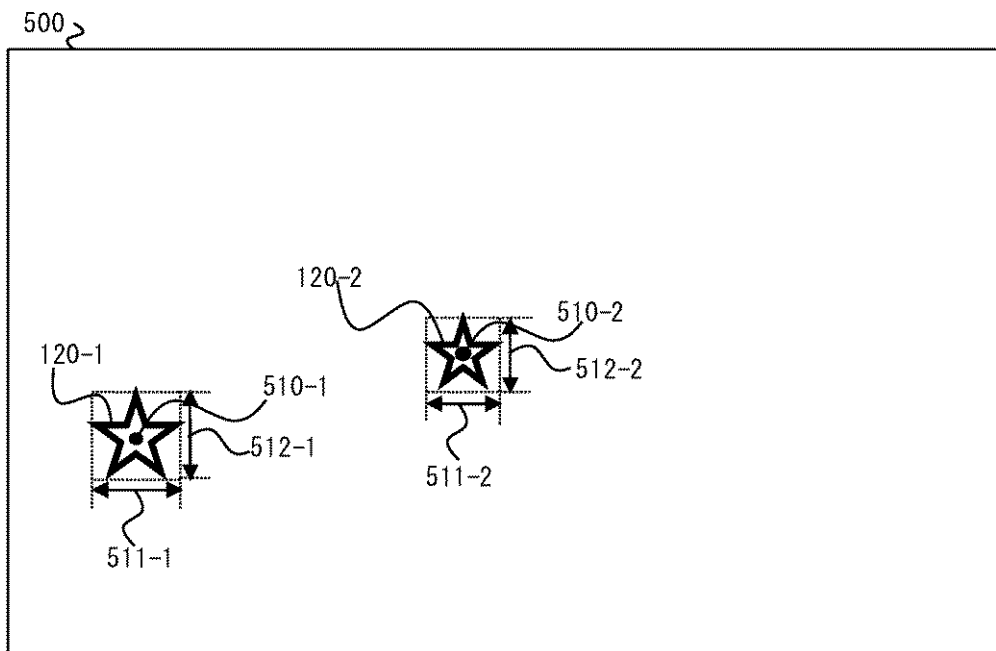
図4



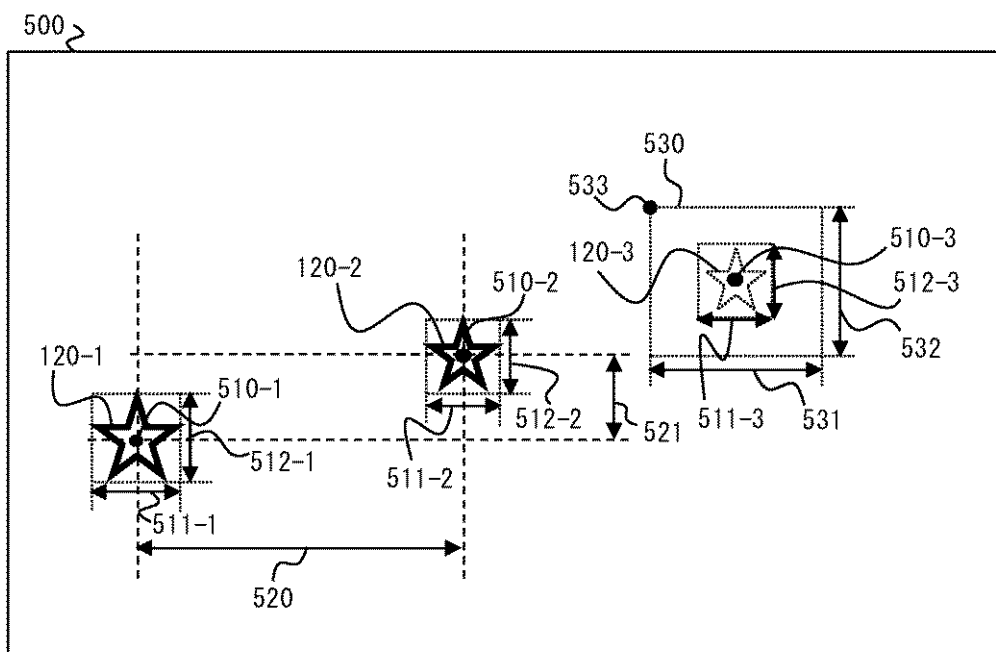
[圖5]

圖5

(a)

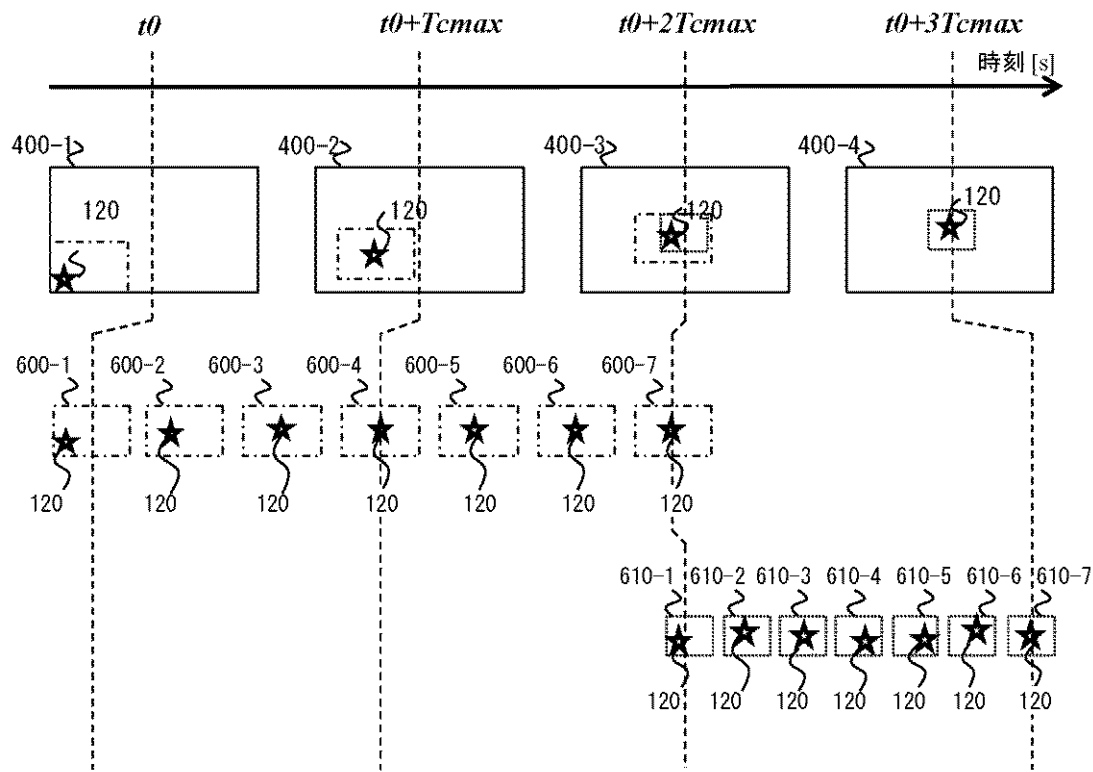


(b)



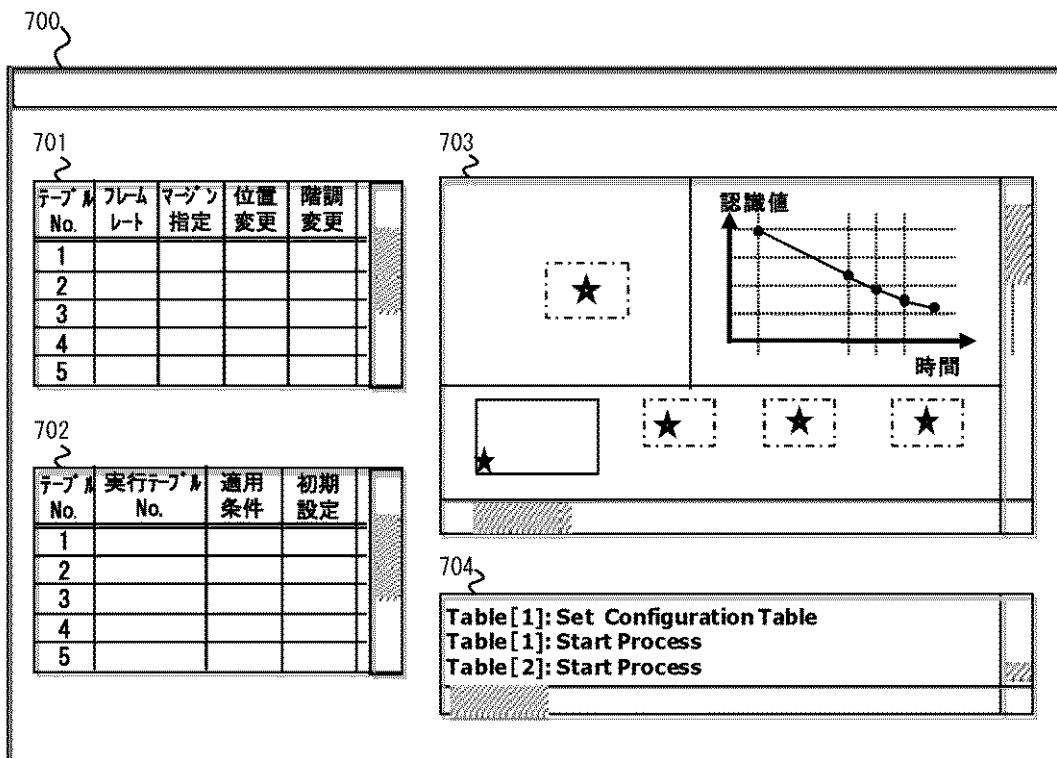
[図6]

図6



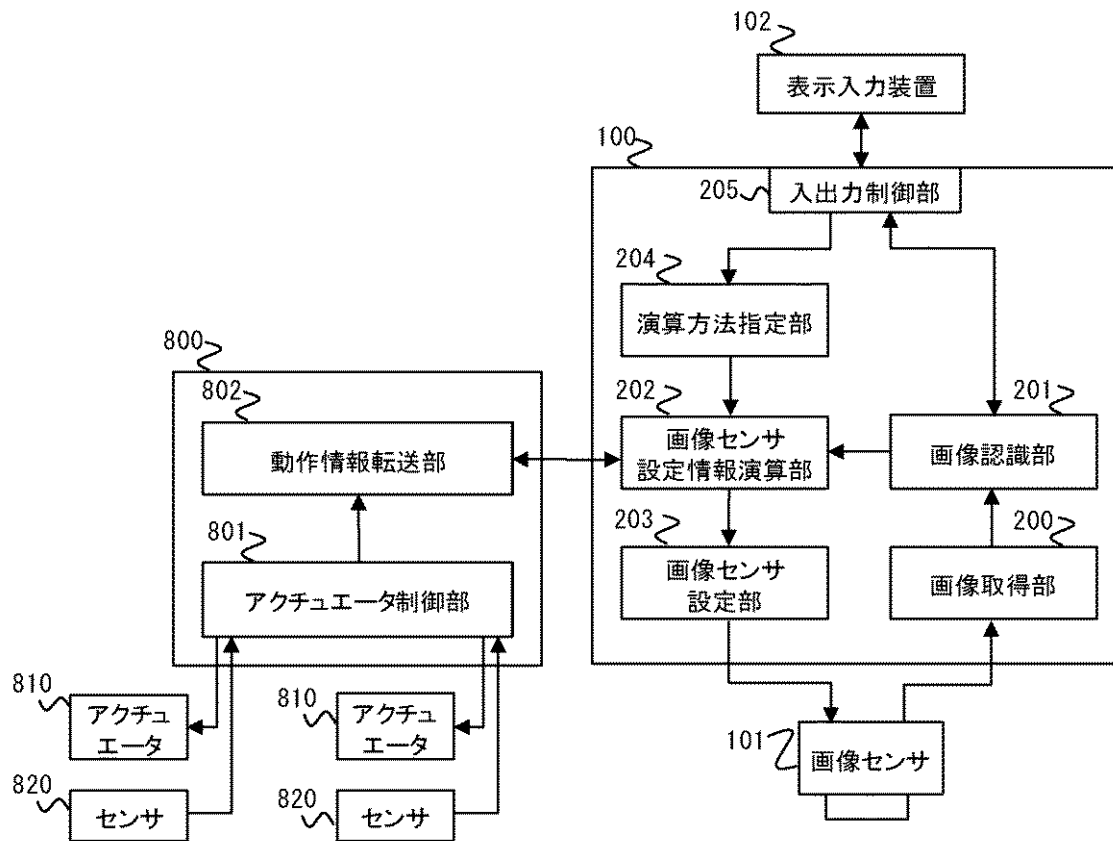
[図7]

図7



[図8]

図8



[図9]

図9

数1

$$v_x = \Delta x \times \frac{1}{tc} = \Delta x \times f$$

$$v_y = \Delta y \times \frac{1}{tc} = \Delta y \times f$$

数2

$$v_{zx} = \Delta l_x \times \frac{1}{tc} = \Delta l_x \times f$$

$$v_{zy} = \Delta l_y \times \frac{1}{tc} = \Delta l_y \times f$$

数3

$$x' = x + (v_{zx} \times tc')$$

$$y' = y + (v_{zy} \times tc')$$

数4

$$l'_x = l_x + (v_{zx} \times tc')$$

$$l'_y = l_y + (v_{zy} \times tc')$$

[図10]

図10

数5

$$lp'_x = l'_x + (l'_x \times \alpha)$$

$$lp'_y = l'_y + (l'_y \times \beta)$$

数6

$$\alpha \geq \alpha r, \quad \beta \geq \beta r$$

数7

$$\left\{ \begin{array}{ll} xp = x' - a & (x' - a \geq x_{\min}, x' - a + lp'_x \leq x_{\max}) \\ xp = x_{\min} & (x' - a < x_{\min}) \\ xp = x_{\max} - lp'_x & (x' - a + lp'_x > x_{\max}) \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{ll} yp = y' - b & (y' - b \geq y_{\min}, y' - b + lp'_y \leq y_{\max}) \\ yp = y_{\min} & (y' - b < y_{\min}) \\ yp = y_{\max} - lp'_y & (y' - b + lp'_y > y_{\max}) \end{array} \right.$$

数8

$$f' = \frac{1}{tc'} = \frac{1}{Te + Th + (lp'_y \times Tl) + (s' \times d \times Td)}$$

数9

$$g \geq g_{\min}$$

数10

$$f' \leq fr$$