

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2007-28383

(P2007-28383A)

(43) 公開日 平成19年2月1日(2007.2.1)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>H04N 5/232 (2006.01)</b>	H04N 5/232 C	2H044
<b>H04N 5/225 (2006.01)</b>	H04N 5/225 C	2H105
<b>G02B 7/08 (2006.01)</b>	G02B 7/08 C	5B057
<b>G03B 15/00 (2006.01)</b>	G03B 15/00 P	5C122
<b>G03B 17/00 (2006.01)</b>	G03B 15/00 S	
審査請求 未請求 請求項の数 17 O L (全 33 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2005-209956 (P2005-209956)  
 (22) 出願日 平成17年7月20日 (2005.7.20)

(71) 出願人 000001007  
 キヤノン株式会社  
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号  
 (74) 代理人 100125254  
 弁理士 別役 重尚  
 (74) 代理人 100118278  
 弁理士 村松 聡  
 (74) 代理人 100138922  
 弁理士 後藤 夏紀  
 (74) 代理人 100136858  
 弁理士 池田 浩  
 (74) 代理人 100135633  
 弁理士 二宮 浩康

最終頁に続く

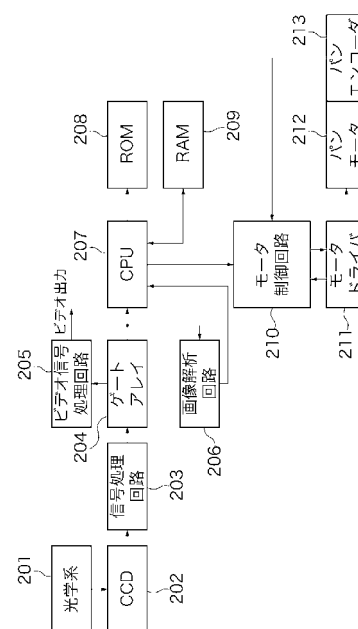
(54) 【発明の名称】 撮像装置及びその制御方法

## (57) 【要約】

【課題】 オブジェクトの追跡が容易な追尾機能を実現可能な撮像装置を提供する。

【解決手段】 カメラ部を水平方向に回転するパン機構に使用するモータ212を停止処理状態及び低速駆動処理状態及び高速駆動処理状態のいずれかに択一的に制御するモータ制御回路210と、モータ212が停止処理状態または低速駆動処理状態にある時間に並行して撮影手段により画像を撮影処理するように制御するCPU207とを有する。

【選択図】 図2



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

カメラ部を水平方向に回転するパン機構と、前記カメラ部を上下方向に動作するチルト機構と、前記カメラ部のレンズユニットを制御するズーム機構のいずれかの機構を有する撮像装置において、

前記いずれかの機構に使用するモータを停止処理状態及び低速駆動処理状態及び高速駆動処理状態のいずれかに択一的に制御するモータ制御手段と、

前記モータが停止処理状態または低速駆動処理状態にある時間に並行して撮影手段により画像を撮影処理するように制御する撮影制御手段とを有することを特徴とする撮像装置。

10

## 【請求項 2】

撮影処理時間と画像解析時間とモータ駆動時間とを 1 サイクルとして繰り返し処理する画像撮影手段と、画像を解析する画像解析手段と、モータを制御するモータ制御手段とを有する撮像装置において、

前記画像解析手段により第 1 のモータ駆動目標値を求め且つ前記モータ駆動時間に前記モータの駆動を開始する第 1 のモードと、モータ駆動履歴に基づき第 2 のモータ駆動目標値を求め且つ前記画像解析時間に並行して前記モータの駆動を開始する第 2 のモードとを有し、

前記第 2 のモードで前記モータの駆動を開始する際に前記第 2 のモータ駆動目標値を前記画像解析手段により求められた前記第 1 のモータ駆動目標値に変更する目標値変更手段

20

## 【請求項 3】

1 つ以上のモータ駆動履歴を元に前記第 2 のモータ駆動目標値を求める目標値演算手段を有することを特徴とする請求項 2 に記載の撮像装置。

## 【請求項 4】

前記第 2 のモードで前記モータの駆動を開始する際に前記第 2 のモータ駆動目標値を前記画像解析手段により求められた前記第 1 のモータ駆動目標値に変更する第 2 の目標値変更手段を有することを特徴とする請求項 2 または 3 に記載の撮像装置。

## 【請求項 5】

前記第 2 のモードで前記モータの駆動を開始する際に 1 つ以上のモータ駆動履歴を元にモータの駆動開始時間を求める駆動開始時間演算手段を有することを特徴とする請求項 2 ~ 4 のいずれかに記載の撮像装置。

30

## 【請求項 6】

前記モータは、超音波モータであることを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載の撮像装置。

## 【請求項 7】

前記画像解析手段は、オブジェクト（被写体）を追尾する追尾手段を含むことを特徴とする請求項 2 ~ 6 のいずれかに記載の撮像装置。

## 【請求項 8】

前記ズーム機構は、前記カメラ部のレンズユニットを自動的に制御する自動ズーム手段を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

40

## 【請求項 9】

前記モータ制御手段により前記モータを制御する際に、前記モータが低速駆動処理状態にあるときは、前記モータの駆動周波数を、前記高速駆動処理状態にあるときの前記モータの駆動周波数よりも高周波に設定することを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

## 【請求項 10】

前記モータ制御手段により前記モータを制御する際に、前記モータが低速駆動処理状態にあるときは、前記モータの駆動周波数を、前記高速駆動処理状態にあるときの前記モータの駆動周波数よりも高周波に設定することを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

## 【請求項 11】

50

前記モータ制御手段により前記モータを制御する際に、前記モータが低速駆動処理状態にあるときは、前記モータの駆動信号のパルス幅を、前記高速駆動処理状態にあるときの前記モータの駆動信号のパルス幅よりも短く設定することを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 1 2】

前記モータ制御手段により前記モータを制御する際に、前記モータが低速駆動処理状態にあるときは、前記モータの複数の駆動信号の位相差を、前記高速駆動処理状態にあるときの前記モータの駆動信号の位相差よりも小さく設定することを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 1 3】

前記画像解析手段は、追尾対象となるオブジェクトを検出する際に、必要に応じて前記ズーム機構のズーム倍率を変更するズーム倍率変更手段を有することを特徴とする請求項 2 ~ 1 2 のいずれかに記載の撮像装置。

【請求項 1 4】

前記撮像装置は、追尾対象となるオブジェクトを検出するためのオブジェクト検出手段を含み、前記オブジェクト検出手段の操作により追尾対象となるオブジェクトを変更するオブジェクト変更手段を有することを特徴とする請求項 1 ~ 1 3 のいずれかに記載の撮像装置。

【請求項 1 5】

前記撮像装置は、オブジェクトを含む画像を取得する画像取得手段を含み、前記オブジェクトのサイズにより画像のズーム倍率を変更するズーム倍率変更手段を有することを特徴とする請求項 1 ~ 1 4 のいずれかに記載の撮像装置。

【請求項 1 6】

カメラ部を水平方向に回転するパン機構と、前記カメラ部を上下方向に動作するチルト機構と、前記カメラ部のレンズユニットを制御するズーム機構のいずれかの機構を有する撮像装置を制御するための制御方法において、

前記いずれかの機構に使用するモータを停止処理状態と低速駆動処理状態と高速駆動処理状態のいずれかに択一的に制御するモータ制御ステップと、

前記モータが停止処理状態または低速駆動処理状態にある時間に並行して撮影手段により画像を撮影処理するように制御する撮影制御ステップとを有することを特徴とする撮像装置の制御方法。

【請求項 1 7】

撮影処理時間と画像解析時間とモータ駆動時間とを 1 サイクルとして繰り返し処理する画像撮影ステップと、画像を解析する画像解析ステップと、モータを制御するモータ制御ステップとを有する撮像装置を制御する制御方法において、

前記画像解析ステップにより第 1 のモータ駆動目標値を求め且つ前記モータ駆動時間に前記モータの駆動を開始する第 1 のモードと、モータ駆動履歴に基づき第 2 のモータ駆動目標値を求め且つ前記画像解析時間に並行して前記モータの駆動を開始する第 2 のモードとを有し、

前記第 2 のモードで前記モータの駆動を開始する際に前記第 2 のモータ駆動目標値を前記画像解析ステップにより求められた前記第 1 のモータ駆動目標値に変更する目標値変更ステップを有することを特徴とする撮像装置の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ビデオカメラや監視カメラ等の撮像装置及びその撮像装置を制御する制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、ビデオカメラや監視カメラ等の撮像装置において、そのカメラ部を、モータによ

10

20

30

40

50

り駆動するパン（PAN）機構やチルト（TILT）機構により制御することにより、撮影方向を自在に変えられるものが普及してきている。

【0003】

例えば、監視カメラにより被写体（以下、オブジェクトと記述する。）を撮影する際に、目標とするオブジェクトが人や動物である場合には、一般的には、監視カメラの操作者がモニタの画面を見ながら、カメラレンズの向き方向を移動するように操作してオブジェクトを追跡するが、カメラレンズの向き方向の移動が遅すぎたり、早すぎたりした場合には、オブジェクトを見失ってしまうことがあるので、オブジェクトを自動的に追尾する自動追尾機能の出現が望まれている。

【0004】

また、例えば、ビデオカメラでオブジェクトを撮影する際に、目標とするオブジェクトの動きが大きく変化する場合や、急峻に変化する場合は、オブジェクトを手動で追尾することが困難であるので、オブジェクトを自動的に追尾する自動追尾機能の出現が望まれている（例えば、特許文献1参照）。

【0005】

また、例えば、ビデオカメラを操作している場合に、ズーム倍率を手動で変更することとは、時として面倒な場合がある。例えば、運動会のリレー競争等の場面をビデオカメラで撮影している際に、ビデオカメラの録画ボタンを押しながらズーム倍率を手動で変更すると、撮影している映像内のオブジェクトが大きくなりすぎたり、小さくなりすぎたりしてしまう。

【0006】

このため、追尾しているオブジェクトを中心にして、自動的にズーム倍率を調節する自動ズーム機能が望まれるが、現状においては、そのような機能は提案されていない。

【0007】

近年、カメラのレンズ等を駆動するための駆動源として、超音波モータが採用されている。

【0008】

図22は、一般的な超音波モータの概略構成を示す模式図である。

【0009】

図22において、2201は振動体であって、圧電素子を積層している。そして、特定の周波数の信号としてA相信号2208と、B相信号2209を振動体2201に供給することにより、共振して矢印2205方向または矢印2206方向にメカニカル的な進行波を発生する。

【0010】

この振動体2201に取り付けられているステータ2202により振動体2201の振動をメカニカル的に増幅する。そして、ステータ2202にリブ2207を介して圧接されているロータ2203が、図中矢印2205方向または矢印2206方向に回転する。このロータ2203の回転をシャフト2204に伝えて、回転運動を発生する。

【0011】

このような構成の超音波モータの特徴としては、駆動時の加減速時間が短いことである。

【0012】

図23は、一般的なブラシレスモータの回転速度を示すグラフであり、同図において、横軸は時間を、縦軸はモータの回転速度をそれぞれ示している。

【0013】

ブラシレスモータの場合、図23に示すように、回転速度300°/秒に達するまでに400msの時間が必要である。

【0014】

図24は、一般的な超音波モータ（USM）の回転速度を示すグラフであり、同図において、横軸は時間を、縦軸はモータの回転速度をそれぞれ示している。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 5 】

超音波モータの場合、図 2 4 に示すように、回転速度 3 0 0 ° / 秒に達するまでの時間は僅か 2 0 m s であり、ブラシレスモータに比して短い加減速時間により駆動することが可能である。

【特許文献 1】特開平 7 - 2 3 2 7 1 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

## 【 0 0 1 6 】

上述したような自動追尾機能は、既に商品化されている監視カメラ等に採用されているが、カメラのレンズの向き方向を変えるためのパン機構及びチルト機構の駆動用モータは、ブラシレス DC モータやステッピングモータであり、このようなモータは、低速でしか加減速できないため、オブジェクトの急峻な動きに対応できないのが現状である。

## 【 0 0 1 7 】

また、従来におけるモータでは、急峻な停止ができないため、特許文献 1 に開示されているように、回転動作を行いながら撮影動作も行うこととなり、撮影画像の流れ等が発生して、画質が低下してしまうという不具合があった。

## 【 0 0 1 8 】

また、超音波モータによりズームレンズを制御する自動ズーム機能を有するカメラは商品化されているが、上述したような自動追尾機能と連動した自動ズーム機能を有するビデオカメラは存在せず、そのために、ビデオカメラでの撮影時に手動操作によりズーム機能を制御しなければならないという操作上の煩雑さがあった。

## 【 0 0 1 9 】

また、パン機構やチルト機構やズーム機構を駆動するために、そのまま超音波モータを使用すると、撮影時にも高速で超音波モータが動作しているため、撮影画像が流れて画質が悪くなり、追尾時のオブジェクトを特定する画像処理時に、そのオブジェクトを特定することができなくなるという不具合があった。

## 【 0 0 2 0 】

本発明は、上述したような従来技術の有する問題点に鑑みてなされたもので、その目的は、オブジェクトの追跡が容易な追尾機能を実現可能な撮像装置及びその制御方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

## 【 0 0 2 1 】

上記目的を達成するために本発明の撮像装置は、カメラ部を水平方向に回転するパン機構と、前記カメラ部を上下方向に動作するチルト機構と、前記カメラ部のレンズユニットを制御するズーム機構のいずれかの機構を有する撮像装置において、前記いずれかの機構に使用するモータを停止処理状態と低速駆動処理状態と高速駆動処理状態のいずれかに択一的に制御するモータ制御手段と、前記モータが停止処理状態または低速駆動処理状態にある時間に並行して画像撮影手段により画像を撮影処理するように制御する撮影制御手段とを有することを特徴とする。

## 【 0 0 2 2 】

また、上記目的を達成するために本発明の撮像装置は、撮影処理時間と画像解析時間とモータ駆動時間とを 1 サイクルとして繰り返し処理する画像撮影手段と画像解析手段とモータ制御手段とを有する撮像装置において、前記画像解析手段により第 1 のモータ駆動目標値を求め且つ前記モータ駆動時間にモータの駆動を開始する第 1 のモードと、モータ駆動履歴に基づき第 2 のモータ駆動目標値を求め且つ前記画像解析時間に並行して前記モータの駆動を開始する第 2 のモードとを有し、前記第 2 のモードで前記モータの駆動を開始する際に前記第 2 のモータ駆動目標値を前記画像解析手段により求められた前記第 1 のモータ駆動目標値に変更する目標値変更手段を有することを特徴とする。

## 【 0 0 2 3 】

また、上記目的を達成するために本発明の撮像装置の制御方法は、カメラ部を水平方向

10

20

30

40

50

に回転するパン機構と、前記カメラ部を上下方向に動作するチルト機構と、前記カメラ部のレンズユニットを制御するズーム機構のいずれかの機構を有する撮像装置を制御する制御方法において、前記いずれかの機構に使用するモータが停止処理状態と低速駆動処理状態と高速駆動処理状態のいずれかに択一的に制御するモータ制御ステップと、前記モータが停止処理状態または低速駆動処理状態にある時間に並行して撮影手段により画像を撮影処理するように制御する撮影制御ステップとを有することを特徴とする。

【0024】

また、上記目的を達成するために本発明の撮像装置の制御方法は、撮影処理時間と画像解析時間とモータ駆動時間とを1サイクルとして繰り返し処理する画像撮影ステップと、画像を解析する解析ステップと、モータを制御するモータ制御ステップとを有する撮像装置を制御する制御方法において、前記画像解析ステップにより第1のモータ駆動目標値を求め且つ前記モータ駆動時間にモータの駆動を開始する第1のモードと、モータ駆動履歴に基づき第2のモータ駆動目標値を求め且つ前記画像解析時間に並行して前記モータの駆動を開始する第2のモードとを有し、前記第2のモードで前記モータの駆動を開始する際に前記第2のモータ駆動目標値を前記画像解析ステップにより求められた前記第1のモータ駆動目標値に変更する目標値変更ステップを有することを特徴とする。

10

【発明の効果】

【0025】

本発明によれば、モータを用いてパン機構とチルト機構とズーム機構のいずれかの機構を制御する際に、モータが停止している時間や、低速駆動状態にある時間に画像を撮影処理することで、撮影処理時の画像の画質を良好にし、画像解析時におけるオブジェクトの認識率を高めることができる。

20

【0026】

また、画像解析時間に並行してモータの駆動を開始する第2のモータ駆動モードを設けることにより、オブジェクトの急峻な移動に対応できる。

【0027】

また、オブジェクトを追尾する追尾機能と共に、ズーム機構を自動的に制御する自動ズーム機能を設けることにより、画像撮影時の手動によるズーム操作を省くことができ、煩雑な操作を無くすることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

30

【0028】

以下、本発明の実施の形態を、図1～図21に基づき説明する。

【0029】

(第1の実施の形態)

まず、本発明の第1の実施の形態を、図1～図5に基づき説明する。

【0030】

図1は、本発明の第1の実施の形態に係る撮像装置である監視カメラにおけるオブジェクト追尾処理時のモータ制御の概念を示すグラフであり、同図において、縦軸はモータの回転速度を、横軸は時間をそれぞれ示す。

【0031】

40

また、図1において、横軸方向は、撮影時間 $T_1$ 、画像解析時間 $T_2$ 、モータ駆動占有時間 $T_3$ に割り振られており、本実施の形態においては、それぞれ、 $52\text{ms}$ 、 $55\text{ms}$ 、 $60\text{ms}$ としている。 $T_1$ と $T_2$ と $T_3$ の合計時間は $167\text{ms}$ であり、ビデオ信号として用いられるNTSC信号のフレーム周波数と一致させ、撮影時間 $T_1$ で撮影した映像をビデオ信号で出力可能としている。

【0032】

$T_1$ 、 $T_2$ 、 $T_3$ を1サイクルとして、そのサイクルを繰り返して撮影しながら、画像解析時間 $T_2$ 、 $T_5$ にオブジェクトの追尾処理等を行っている。

【0033】

図1において、105で追尾処理を開始すると、まず、時間 $T_1$ で撮影処理を行い、時

50

間 T 2 で画像解析を行う。この画像解析処理中における 1 0 6 でオブジェクトを発見し、そのオブジェクトが画像のどの位置に存在するかを解析して、回転角度を求める。例えば、監視カメラの右方向 6 ° の位置に通常とは異なるオブジェクトが見つかった場合は、このオブジェクトが追尾対象のオブジェクトであると判断し、モータが 6 ° 右方向に回転する。

【 0 0 3 4 】

そして、1 0 7 でモータの回転角度が確定し、そのモータの回転が開始すると、モータ駆動占有時間 T 3 の間モータが回転し、その後、1 0 8 でモータの回転を終了するように制御する。

【 0 0 3 5 】

図 1 において、波形 1 0 1 はモータ回転速度の一例を示し、具体的には、追尾対象のオブジェクトが低速で回転する例であり、例えば、モータが 1 ° 以下の低速回転で動作している例を示している。また、波形 1 0 2 はモータ回転速度の一例を示しており、具体的には、追尾対象のオブジェクトが高速で動いており、その動きに追従するために、モータ駆動占有時間 T 3 全体を使って、例えば、モータが 6 ° 回転する場合でのモータ回転速度を示している。更に、波形 1 0 3 はモータ回転速度の一例を示しており、具体的には、追尾対象のオブジェクトが高速で動いており、予測回転する場合のモータの回転速度を示している。

【 0 0 3 6 】

T 1 から T 3 の処理により、1 サイクルの処理を終了する。

【 0 0 3 7 】

モータ駆動占有時間 T 3 内での最大モータ回転角度を 6 ° とし、画像解析時間 T 2 での画像解析の結果、例えば、オブジェクトが 1 0 ° 移動している場合、モータ駆動占有時間 T 3 全体を使ってもモータが回転しきれない。

【 0 0 3 8 】

そこで、次のサイクルでは、撮影時間 T 4 で撮影を行った後、画像解析時間 T 5 に平行して、1 0 9 でモータの予測回転を開始する。モータが回転し切れなかった角度 ( 1 0 ° - 6 ° = 4 ° ) と、オブジェクトの移動角度 1 0 ° とを合計した 1 4 ° だけモータを回転するように制御する。

【 0 0 3 9 】

画像解析時間 T 5 での画像解析により 1 1 0 でモータの回転角度が確定し、例えば、モータが 1 6 ° 回転するように解析結果が出ると、モータの回転角度を 1 4 ° から 1 6 ° に変更指示して、モータ駆動占有時間 T 6 の間モータの回転を続け、その後、1 1 1 でモータの回転を終了するように制御する。

【 0 0 4 0 】

以上、追尾対象のオブジェクトに応じて、本実施の形態に係る撮像装置におけるモータ回転制御の概略を説明した。

【 0 0 4 1 】

勿論、モータの回転角度については、上述した実施の形態において説明した角度だけではなく、画像解析結果により随時修正され、その結果に応じて、モータは指定角度回転するように制御される。

【 0 0 4 2 】

図 2 は、本実施の形態に係る撮像装置である追尾機能付き監視カメラの構成を示すブロック図である。

【 0 0 4 3 】

図 2 において、2 0 1 は光学系であり、レンズ、自動露出調節 ( A E ) 機構、ズーム ( Z O O M ) 機構、自動焦点調節 ( A F C ) 機構等を具備している。2 0 2 は光電変換素子 ( C C D ) で、光学系 2 0 1 を通った光は C C D 2 0 2 に集光する。C C D 2 0 2 は、集光した光を元に、セル毎に電荷を蓄積して画像を得るものである。2 0 3 は信号処理回路で、C C D 2 0 2 から入手した画像のアナログ信号を元に信号処理を行った後、A / D 変

10

20

30

40

50

換する。204はゲートアレイで、色処理やエッジ強調処理等の画像処理回路を含むものである。205はビデオ信号処理回路で、画像処理された後の信号を、NTSCやPAL等のビデオ信号に変換し、モニタTVで映像が観測できるようにビデオ出力するものである。

【0044】

206は画像解析回路で、ゲートアレイ204で画像処理された画像を元に、追尾処理としてオブジェクトを抽出し、オブジェクトが抽出できたか否かを後述するCPU207に送信するものである。また、画像解析回路206は、オブジェクトが存在する場合に、画像の中心から何度の位置にオブジェクトが存在するかを計算し、その計算結果を後述するCPU207へ送信する。

10

【0045】

207はCPU（中央制御装置）で、ROM（リードオンリーメモリ）208に格納されたプログラムの命令に従い処理を実行し、RAM（ランダムアクセスメモリ）209にデータや、フラグを格納するものである。また、CPU207は、図1で示した、撮影処理、画像解析処理、モータ制御等の指令を各ブロックに指令し、内蔵するタイマを使って時間管理すると共に、受け取った信号に基づいて各種の処理を実行する。また、CPU207は、画像解析回路206からの信号により、オブジェクトが存在すること及びオブジェクトの移動角度に基づき後述するパン（回転）モータ212を駆動するように後述するモータ制御回路210に指令する。

【0046】

20

210はモータ制御回路で、CPU207からの指令に基づき、モータの加減速パラメータや、目標角度、目標速度等を算出し、後述するパンエンコーダ213からの位置信号に基づいたモータパルス信号を出力する。

【0047】

211はモータドライバで、モータパルス信号を元に電流を増幅して、後述するパンモータ212へモータ駆動信号を出力する。212はパンモータで、高速で加減速可能な超音波モータであり、モータドライバ211からの駆動信号により回転する。213はパンエンコーダで、パンモータ212の回転を検出し、その回転位置信号を出力するものである。このパンエンコーダ213は、パンモータ212のモータ軸に取り付けられた円盤に細いスリットを設け、発光素子から投射された光が前記スリットを透過するのを検出し、或いは発光素子から投射された光が前記スリット間の壁により遮断されることを検出し、その検出結果に基づいてモータの回転位置信号を出力するものである。

30

【0048】

次に、本実施の形態に係る撮像装置における追尾機能の処理動作を、図3～図5に基づき説明する。

【0049】

図3～図5は、本実施の形態に係る撮像装置における追尾機能の処理動作の流れを示すフローチャートである。

【0050】

図3において、まず、ステップS301で画像を取得する。即ち、図2で説明したように、光学系201を介して入射した光を、CCD202で受光した後、信号処理回路203で信号処理し、ゲートアレイ204にて画像処理を行い、その結果を示す信号を画像解析回路206に送信する。

40

【0051】

次に、ステップS302で画像解析（1）の処理を行い、次のステップS303でオブジェクトが発見されたか否かを判別する。

【0052】

画像解析回路206は、一定時間変化のない画像を検出して保存しておいて、その後、新たに取得した画像が一定量変化している場合に、「オブジェクトが発見された」と解析するような処理を行う。

50



## 【 0 0 5 3 】

前記ステップ S 3 0 3 においてオブジェクトが発見されたと判別された場合はステップ S 3 0 4 へ進み、また、オブジェクトが発見されないと判別された場合は前記ステップ S 3 0 1 からステップ S 3 0 3 の処理を繰り返し実行する。

## 【 0 0 5 4 】

ステップ S 3 0 4 では、追尾処理時に使用される変数 B を “ 0 ” にセットする。次に、ステップ S 3 0 5 で図 4 に示す追尾処理のサブルーチンへ進み、モータ 2 1 2 を駆動しながら、オブジェクトの追跡処理を行う。

## 【 0 0 5 5 】

次に、追尾処理について、図 4 に基づき説明する。

10

## 【 0 0 5 6 】

図 4 において、まず、ステップ S 4 0 1 で図 2 の画像解析回路 2 0 6 を用いて画像解析 ( 2 ) の処理を行い、オブジェクトの位置を特定する処理を行う ( 目標角度 Y を求める ) 。次に、ステップ S 4 0 2 で、オブジェクトがいなくなったか否かを判別する。そして、前記ステップ S 4 0 1 での画像解析処理の結果、ステップ S 4 0 2 で、オブジェクトがいなくなったと判別された場合は、ステップ S 4 0 3 へ進んで、本追尾処理サブルーチンを終了 ( R T S ) して、前記図 3 におけるステップ S 3 0 3 のオブジェクト発見判別処理へ戻る。

## 【 0 0 5 7 】

一方、前記ステップ S 4 0 2 における判別処理で、オブジェクトが存在していると判別された場合は、ステップ S 4 0 4 へ進んで、タイマ 1 のカウント値 T M R 1 をクリア ( 0 に ) する。このタイマ 1 は、モータ駆動占有時間を計測するためのタイマである。

20

## 【 0 0 5 8 】

次に、ステップ S 4 0 5 で変数 B が “ 0 ” である ( B = 0 ) か否かを判別する。

## 【 0 0 5 9 】

この変数 B は、低速モード、即ち、図 1 に示したモータ駆動占有時間 T 3 内だけでモータ 2 1 2 を駆動するか、高速モード、即ち、図 1 に示した波形 1 0 3 のように、画像解析時間 T 2 でも画像解析処理と平行してモータ 2 1 2 を駆動するかを判別する変数である。前記低速モード時は変数 B が “ 0 ” にセットされ、高速モード時は変数 B が “ 1 ” にセットされている。

30

## 【 0 0 6 0 】

前記ステップ S 4 0 5 において B = 0 であると判別された場合、即ち、低速モードの場合はステップ S 4 0 6 へ進み、モータ 2 1 2 の回転を開始した後、ステップ S 4 0 8 へ進む。

## 【 0 0 6 1 】

尚、変数 B = 0 である低速モードは、特許請求の範囲の請求項 2 に記載の第 1 のモード、変数 B = 1 である高速モードは、同じく請求項 2 に記載の第 2 のモードに相当する。

## 【 0 0 6 2 】

一方、前記ステップ S 4 0 5 において B = 0 でないと判別された場合、即ち、高速モードの場合は、後述するステップ S 4 1 4 で既にモータ 2 1 2 の回転が開始されており、従ってステップ S 4 0 7 へ進む。

40

## 【 0 0 6 3 】

ステップ S 4 0 7 では、変数 Q が変数 Y より大きいと判別する。

## 【 0 0 6 4 】

ここで、変数 Y は前記ステップ S 4 0 1 において求めた目標角度で、変数 Q は実際の回転角度であり、図 2 に示したパンエンコーダ 2 1 3 からの位置パルス回転角度としてカウントした変数である。

## 【 0 0 6 5 】

前記ステップ S 4 0 7 において、変数 Y が記憶している目標角度と変数 Q でカウントしている角度とを比較し、変数 Q の方が変数 Y より大きいと判別された場合、即ち、目標角

50

度を超えてモータ 2 1 2 が回転してしまっている場合は、ステップ S 4 1 1 へ進んでモータ 2 1 2 の停止処理を行った後、次のステップ S 4 1 2 へ進む。

【 0 0 6 6 】

一方、前記ステップ S 4 0 7 において、変数 Q の方が変数 Y より小さいと判別された場合、即ち、変数 Q が示している回転角度が目標角度に達していない場合は、ステップ S 4 0 8 へ進んで回転角度をカウンタ Q でカウントしながら、モータ 2 1 2 を回転する処理を行った後、次のステップ S 4 0 9 へ進む。

【 0 0 6 7 】

図 1 に示す波形 1 0 3 のように、画像解析時間にもモータ 2 1 2 を回転している場合に、オブジェクトが急に止まって、目標角度 Y が前回求めた目標角度よりも著しく小さくなった場合は、既にモータ 2 1 2 は回転していることで、変数 Q がカウントしている回転角度よりも、目標角度 Y が小さくなる可能性がある。このような状態を判別するのが、前記ステップ S 4 0 7 の判別処理である。

10

【 0 0 6 8 】

ステップ S 4 0 9 では、変数 Y が記憶している目標角度と変数 Q でカウントしている角度とを比較し、両者が一致しているか否かを判別する。そして、変数 Y が記憶している目標角度と変数 Q でカウントしている角度とが一致していると判別された場合、即ち、実際の回転角度 Q が目標角度 Y に到達した場合は、前記ステップ S 4 1 1 へ進んでモータ 2 1 2 の停止処理を行った後、次のステップ S 4 1 2 へ進む。

【 0 0 6 9 】

20

一方、前記ステップ S 4 0 9 において、変数 Y が記憶している目標角度と変数 Q でカウントしている角度とが一致していないと判断された場合、即ち、実際の回転角度 Q が目標角度 Y に到達していない場合は、ステップ S 4 1 0 へ進んでタイマ 1 のカウント値 T M R 1 と変数 T x とが一致しているか否かを判別する。

【 0 0 7 0 】

ここで、変数 T x は減速時間を考慮し、図 1 に示した回転終了 1 0 8 までにモータ 2 1 2 が停止可能な値を記憶している変数である。

【 0 0 7 1 】

前記ステップ S 4 1 0 において、タイマ 1 のカウント値 T M R 1 が変数 T x と一致していると判別された場合は、ステップ S 4 1 1 へ進んでモータ 2 1 2 の停止処理を行った後、次のステップ S 4 1 2 へ進む。

30

【 0 0 7 2 】

一方、前記ステップ S 4 1 0 において、タイマ 1 のカウント値 T M R 1 が変数 T x と一致していないと判別された場合は、前記ステップ S 4 0 8、ステップ S 4 0 9 及びステップ S 4 1 0 を再度実行する。

【 0 0 7 3 】

ここで、前記ステップ S 4 1 1 は、モータ停止処理のサブルーチンである。

【 0 0 7 4 】

ステップ S 4 1 2 以降の処理を説明する前に、図 5 に示すモータ停止処理のサブルーチンを説明する。

40

【 0 0 7 5 】

図 5 において、まず、ステップ S 5 0 1 でモータ 2 1 2 の減速処理を行い、次のステップ S 5 0 2 でモータ 2 1 2 への電圧供給を停止する。

【 0 0 7 6 】

これにより、図 1 に示す撮影時間 T 1 の前には、モータ 2 1 2 が停止した状態となり、画像流れのない撮影が可能となる。

【 0 0 7 7 】

次に、ステップ S 5 0 3 で、変数 Y の値を更新する処理を行う。この変数 Y の値の更新処理としては、下記の 3 つのケースがある

( 1 ) 変数 Y とカウンタ値 Q とが同じ場合：目標角度と実際のモータ 2 1 2 の回転角度

50

とが同じ場合に、 $(2 * Y - Q)$ を計算すると、 $Y$ と $Q$ とが同じ値であるから、その計算結果は変数 $Y$ のままとなる。

【0078】

(2) 変数 $Y$ がカウンタ値 $Q$ よりも大きい場合：目標角度が実際のモータ212の回転角度よりも大きい、即ち、オブジェクトの移動量が早い場合である。例えば、 $Y$ が $10^\circ$ で $Q$ が $6^\circ$ の場合に、 $(2 * Y - Q)$ を計算すると、その計算結果は $14^\circ$ となる。

【0079】

(3) 変数 $Y$ がカウンタ値 $Q$ よりも小さい場合：目標角度が実際のモータ212の回転角度よりも小さい。

【0080】

即ち、オブジェクトが急に停止してしまい、モータ212がオーバーランしてしまった場合である。

【0081】

例えば、 $Y$ が $4^\circ$ で $Q$ が $6^\circ$ の場合に、 $(2 * Y - Q)$ を計算すると、その計算結果は $2^\circ$ となる。

【0082】

次に、ステップS504で、変数 $Y$ の目標角度が、定数 $K$ よりも大きいかな否かを判別する。

【0083】

例えば、定数 $K$ の値が $4^\circ$ であり、前記ステップS503において計算した変数 $Y$ の目標角度が $5^\circ$ の場合は、前記ステップS504での判別結果が否定(NO)となり、ステップS505へ進んで、変数 $B$ を“1”にセットする。

【0084】

また、定数 $K$ の値が $4^\circ$ であり、変数 $Y$ の目標角度が $3^\circ$ の場合は、前記ステップS504での判別結果が肯定(YES)となり、ステップS506へ進んで、変数 $B$ を“0”にセットする。

【0085】

そして、変数 $B$ が“1”の場合は、前記図4のステップS414の処理により、画像解析処理と平行して図1における時間 $T2$ もモータ212を回転させる。

【0086】

また、変数 $B$ が“0”の場合は、前記図4のステップS406の処理により、モータ駆動占有時間 $T3$ のみでモータ212を回転させる。

【0087】

以上の処理を行い、図5のサブルーチンの処理を終了した後、図4の処理に戻り、ステップS412以降の処理を実行し、このステップS412で画像取得処理を行った後、次のステップS413へ進む。

【0088】

ここまでの処理が図1における時間 $T1$ に相当する。

【0089】

この画像取得処理実行時は、先に述べた図5のステップS502にてモータ212への電圧供給が停止しており、モータ212の回転は止まった状態である。従って、静止状態での画像取得が可能となり、画像の流れ等による画質低下を防止できる。

【0090】

再び図4に基づき説明する。

【0091】

ステップS413では、変数 $B$ が0であるかな否かを判別する。そして、変数 $B$ が“0”であると判別された場合は、前記ステップS401へ戻って、上記説明した処理を繰り返す。

【0092】

一方、前記ステップS413において、変数 $B$ が“0”ではなく“1”であると判別さ

10

20

30

40

50

れた場合は、ステップ S 4 1 4 へ進んで、モータ回転開始制御処理を実行する。ここでは、画像解析処理と平行して図 1 の時間 T 2 もモータ 2 1 2 を回転させる。

【 0 0 9 3 】

次に、ステップ S 4 1 5 へ進んで、モータ 2 1 2 を回転している間、実際のモータ 2 1 2 の回転角度をカウントする変数 Q を更新する処理を実行する。

【 0 0 9 4 】

このステップ S 4 1 5 の処理を終了した後は、前記ステップ S 4 0 1 へ戻り、上記説明した処理を繰り返す。

【 0 0 9 5 】

以上、図 1 ~ 図 5 を用いて、本発明の第 1 の実施の形態を説明した。

10

【 0 0 9 6 】

本実施の形態において、第 1 の特徴は、画像取得の時間はモータ 2 1 2 を停止しており、撮影時の画像流れ等による画質低下を防いでいることである。

【 0 0 9 7 】

また、第 2 の特徴は、変数 B の記憶している値により、図 1 における時間 T 2 に処理する画像解析処理の間、モータ 2 1 2 を回転するか否かを判断しており、オブジェクトの急峻な移動に対しても十分追跡できる追尾処理を可能にしていることである。

【 0 0 9 8 】

また、第 3 の特徴は、モータ 2 1 2 の回転後、図 5 におけるステップ S 5 0 3 にて、次に回転するモータ 2 1 2 の回転角度を更新し、オブジェクトの移動量を予測しながら、モータ 2 1 2 を回転していることである。

20

【 0 0 9 9 】

なお、本実施の形態において、画像解析回路 2 0 6 でオブジェクトの位置を特定する方式を説明したが、本発明はこれに限られるものではなく、例えば、CPU ( 中央演算処理装置 ) 等を用いてソフト処理で、オブジェクトを特定するようにしても良い。

【 0 1 0 0 】

また、図 2 において、回転モータはパンモータ 2 1 2 のみ具備した場合を図示しているが、本発明はこれに限られるものではなく、同様にチルトモータを具備しても良い。

【 0 1 0 1 】

また、図 3 において、ステップ S 3 0 3 においてオブジェクトが発見された場合に、ステップ S 3 0 4 を経由してステップ S 3 0 5 の追尾処理を起動するケースについて説明したが、本発明はこれに限られるものではなく、ドアの開閉や、音が検出された場合においても追尾処理を起動するようにしても良い。

30

【 0 1 0 2 】

また、不信なオブジェクトが発見されたことをユーザに認知させるために、ブザー音等の警告音を出すようにしても良い。

【 0 1 0 3 】

更に、監視カメラとして、赤外線による撮影機能等を追加しても良い。

【 0 1 0 4 】

( 第 2 の実施の形態 )

40

次に、本発明の第 2 の実施の形態を、図 6 ~ 図 9 に基づき説明する。

【 0 1 0 5 】

なお、本実施の形態における撮像装置の基本的な構成は、上述した第 1 の実施の形態における図 2 と同一であるから、同図を流用して説明する。

【 0 1 0 6 】

図 6 は、本実施の形態に係る撮像装置のモータ停止処理動作の流れを示すフローチャートであり、同図におけるステップ S 6 0 1 , S 6 0 3 ~ ステップ S 6 0 6 は、図 5 におけるステップ S 5 0 1 , S 5 0 3 ~ ステップ S 5 0 6 と同一であるから、その説明は省略する。

【 0 1 0 7 】

50

図 7 は、本実施の形態に係る撮像装置におけるモータの回転速度と駆動周波数との関係を示す図であり、同図において、縦軸は回転速度を、横軸は駆動周波数を示す。

【0108】

図 8 は、本実施の形態に係る撮像装置におけるモータ信号の A 相信号と、B 相信号を同相にした場合を示す図、図 9 は、本実施の形態に係る撮像装置におけるモータ信号のパルス幅を狭くした場合を示す図である。

【0109】

第 1 の実施の形態では、図 5 のステップ S 5 0 2 において、モータ電圧停止によりモータ 2 1 2 の回転を止める方法を行っているが、本実施の形態では、モータ 2 1 2 の駆動周波数をモータ 2 1 2 が回転しない周波数まで上昇する方法を採用して、モータ 2 1 2 の回転を止めるようにしたものである。

【0110】

例えば、図 7 の曲線 7 0 1 に示すように、超音波モータは、駆動周波数を 7 0 3 , 7 0 3 と徐々に高めると、モータの回転速度が遅くなっていき、特定周波数  $f_x$  7 0 4 ではモータの回転が停止する。

【0111】

そこで、図 6 のステップ S 6 0 1 で、モータ 2 1 2 の回転を減速処理した後、そのモータ 2 1 2 の回転を止める方法として、ステップ S 6 0 2 でモータ駆動周波数を  $f_x$  まで上昇させて成る特定周波数  $f_x$  をモータ信号に供給するようにしたものである。

【0112】

また、本実施の形態では、図 8 に示すように、モータ信号の A 相信号と B 相信号とを互いに同相にして、モータ 2 1 2 が回転しないように制御したり、図 9 に示すように、モータ信号のパルス幅を狭くすることにより、モータ 2 1 2 の回転を非常に遅くするように制御しても良い。

【0113】

なお、本実施の形態におけるその他の構成、作用及び効果は、上述した第 1 の実施の形態と同一である。

【0114】

(第 3 の実施の形態)

次に、本発明の第 3 の実施の形態を、図 1 0 及び図 1 1 に基づき説明する。

【0115】

なお、本実施の形態における撮像装置の基本的な構成は、上述した第 1 の実施の形態における図 2 と同一であるから、同図を流用して説明する。

【0116】

図 1 0 は、本実施の形態に係る撮像装置のモータ停止処理動作の流れを示すフローチャートであり、同図におけるステップ S 1 0 0 1 , S 1 0 0 2 , S 1 0 0 4 ~ S 1 0 0 7 は、上述した第 1 の実施の形態における図 5 におけるステップ S 5 0 1 ~ S 5 0 7 と同一であるから、その説明は省略する。

【0117】

図 1 1 は、本実施の形態に係る撮像装置におけるモータ駆動履歴の一例を示す図である。

【0118】

第 1 の実施の形態では、図 5 のステップ S 5 0 3 で、直前の変数 Y (目標角度) を用いて、次のモータ駆動での暫定の目標角度を計算しているが、本実施の形態では、図 1 0 のステップ S 1 0 0 3 で、今までのモータ駆動履歴を元に平均化して変数 Y を求めた後に、次のモータ駆動での暫定の目標角度を計算するようにしたものである。

【0119】

例えば、図 1 1 は、モータ駆動履歴の一例を示す表であり、同図は、過去 4 回モータを駆動した例である。

【0120】

10

20

30

40

50

図 1 1 に示すように、 $N1 = 3.3^\circ$ 、 $N2 = 3.5^\circ$ 、 $N3 = 3.0^\circ$ 、 $N4 = 4.0^\circ$  であり、平均化すると  $Y = 3.45^\circ$  となり、直前の目標角度  $4.0^\circ$  の代わりに、履歴を用いた  $3.45^\circ$  を用いて、図 1 0 のステップ S 1 0 0 4 で、暫定の目標角度を計算するようにしたものである。

【0 1 2 1】

なお、本実施の形態におけるその他の構成、作用及び効果は、上述した第 1 の実施の形態と同一である。

【0 1 2 2】

(第 4 の実施の形態)

次に、本発明の第 4 の実施の形態を、図 1 2 ~ 図 1 4 を用いて説明する。

10

【0 1 2 3】

なお、本実施の形態に係る撮像装置の基本的な構成は、上述した第 1 の実施の形態における図 2 と同一であるから、同図を流用して説明する。

【0 1 2 4】

図 1 2 は、本実施の形態に係る撮像装置である監視カメラにおける追尾処理時のモータ制御の概念を示す図であり、同図において、縦軸はモータの回転速度を、横軸は時間をそれぞれ示す。

【0 1 2 5】

また、図 1 2 において、1 2 0 1, 1 2 0 2 はモータ駆動の速度波形、1 2 0 3, 1 2 0 5 は画像解析時間、1 2 0 4, 1 2 0 7 は撮影時間、1 2 0 6, 1 2 0 8 はモータ駆動占有時間である。

20

【0 1 2 6】

図 1 2 において、速度波形 1 2 0 1 のようにモータを駆動した後、次のサイクルでは、前回のモータ駆動の速度波形 1 2 0 1 を参照し、画像解析時間 1 2 0 3 の時間の途中から、速度波形 1 2 0 2 のようにモータ 2 1 2 を駆動する。

【0 1 2 7】

このようにモータ 2 1 2 を駆動することにより、侵入者等のオブジェクトが移動する場合、モータ 2 1 2 の駆動終了から撮影開始までの時間を多くとることができ、撮影時において、画像流れ等の画質の劣化を防止することが可能である。

【0 1 2 8】

30

また、オブジェクトが急峻に速度を変化する場合でも、その追従性を良くすることができる。

【0 1 2 9】

次に、本実施の形態に係る撮像装置における追尾制御処理動作を、図 1 3 及び図 1 4 に基づき説明する。

【0 1 3 0】

図 1 3 及び図 1 4 は、本実施の形態に係る撮像装置における追尾機能の処理動作の流れを示すフローチャートである。

【0 1 3 1】

図 1 3 において、まず、ステップ S 1 3 0 1 で画像を取得する。この画像取得処理は、図 1 2 における撮影時間 1 2 0 4 において画像を撮影し、その画像データを図 2 における画像解析回路 2 0 6 が入手することを示している。

40

【0 1 3 2】

次に、ステップ S 1 3 0 2 で画像解析 (1) の処理を開始する。この画像解析 (1) は、図 1 2 における撮影時間 1 2 0 4 での撮影が終了し、画像解析を開始することを示している。

【0 1 3 3】

次に、ステップ S 1 3 0 3 でタイマ 2 のカウント値 T M R 2 を “ 0 ” にセットし、次のステップ S 1 3 0 4 でタイマ 2 のカウントをスタートする。このタイマ 2 は、後述する図 1 4 における追尾処理で使用される。

50

## 【 0 1 3 4 】

次に、ステップ S 1 3 0 5 でオブジェクトが発見されたか否かを判別する。そして、オブジェクトが発見されないと判別された場合は、前記ステップ S 1 3 0 1 へ戻り、オブジェクトが発見されるまで、ステップ S 1 3 0 1 からステップ S 1 3 0 5 の処理を繰り返す。

## 【 0 1 3 5 】

そして、ステップ S 1 3 0 5 において、オブジェクトが発見されたと判別され場合は、ステップ S 1 3 0 6 へ進んで図 1 4 に示す追尾処理を行った後、前記ステップ S 1 3 0 3 へ戻る。

## 【 0 1 3 6 】

図 1 4 において、まず、ステップ S 1 4 0 1 で画像解析 ( 2 ) の処理を開始する。この画像解析 ( 2 ) の処理と平行して、ステップ S 1 4 0 2 でタイマ 2 のカウント値 T M R 2 が固定値 T y と同じであるか否かを判別する。

## 【 0 1 3 7 】

ここで、T y の値は、画像解析処理を行っている時間に相当する値であり、図 1 2 における画像解析時間 1 2 0 3 , 1 2 0 5 、即ち、本実施の形態では 5 5 m s である。

## 【 0 1 3 8 】

前記ステップ S 1 4 0 2 においてタイマ 2 のカウント値 T M R 2 が固定値 T y ( 5 5 m s ) と同じであると判別された場合はステップ S 1 4 0 3 へ、また、タイマ 2 のカウント値 T M R 2 が固定値 T y ( 5 5 m s ) と同じでないと判別された場合はステップ S 1 4 0 4 へ、それぞれ進む。

## 【 0 1 3 9 】

追尾処理開始時は、図 1 3 におけるステップ S 1 3 0 3 でタイマ 2 のカウント値 T M R 2 に “ 0 ” をセットしたので、タイマ 2 は画像解析処理が終了するまでの時間をカウントする。このため、ステップ S 1 4 0 3 でのモータ 2 1 2 の回転開始は、図 1 2 における速度波形 1 2 0 1 のように、画像解析処理が終了してから行われる。

## 【 0 1 4 0 】

また、後述するステップ S 1 4 1 5 で計算された値がタイマ 2 のカウント値 T M R 2 にセットされる場合は、画像解析処理を行っている途中でタイマ 2 のカウント値 T M R 2 が T y の値と等しくなる。このため、ステップ S 1 4 0 3 でのモータ 2 1 2 の回転開始は、図 1 2 における速度波形 1 2 0 2 のように、画像解析処理の途中から行なわれる。

## 【 0 1 4 1 】

前記ステップ S 1 4 0 3 では、モータ 2 1 2 の回転を開始すると共に、モータ 2 1 2 が回転している場合は、カウンタ Q でモータ 2 1 2 の回転角度 ( 回転位置 ) をカウントしながらモータ 2 1 2 を回転している処理を示す。

## 【 0 1 4 2 】

前記ステップ S 1 4 0 3 の処理が終了後は、ステップ S 1 4 0 4 へ進む。ステップ S 1 4 0 4 では、画像解析処理が終了したか否かを判別する。そして、画像解析処理が終了しないと判別された場合は、前記ステップ S 1 4 0 2 へ戻り、また、画像解析処理が終了したと判別された場合は、ステップ S 1 4 0 5 へ進む。

## 【 0 1 4 3 】

ステップ S 1 4 0 5 では、画像解析処理によりオブジェクトが画像からいなくなっているか否かを判別する。そして、オブジェクトがいなくなったと判別された場合は、ステップ S 1 4 0 6 へ進んでモータ 2 1 2 を停止した後、図 1 4 に示す追尾処理サブルーチンから、図 1 3 に示す処理へリターンする。

## 【 0 1 4 4 】

一方、前記ステップ S 1 4 0 5 において、オブジェクトが存在していると判別された場合は、ステップ S 1 4 0 7 へ進んで、画像解析処理で求めたオブジェクトの位置を、変数 ( 目標角度 ) Y として取得すると共に、タイマ 1 のカウント値 T M R 1 を “ 0 ” にセットし、タイマ 1 のカウントをスタートする。

10

20

30

40

50

## 【 0 1 4 5 】

次に、ステップ S 1 4 0 8 へ進んで、変数 Y が変数 Q より小さいか否かを判別する。

## 【 0 1 4 6 】

ここで、変数 Y は前記ステップ S 1 4 0 7 において取得した目標角度であり、また、変数 Q は前記ステップ S 1 4 0 3 においてモータ 2 1 2 の回転と共に、モータ 2 1 2 の回転角度をカウントする変数である。

## 【 0 1 4 7 】

前記ステップ S 1 4 0 8 において、変数 Y が記憶している目標角度と変数 Q でカウントしている角度とを比較し、変数 Q の方が変数 Y より大きい、即ち、モータ 2 1 2 が目標角度を超えて回転してしまっている場合は、ステップ S 1 4 1 2 へ進んでモータ 2 1 2 の停止処理を行う。

10

## 【 0 1 4 8 】

一方、前記ステップ S 1 4 0 8 において、変数 Q の方が変数 Y より大きくない、即ち、まだ変数 Q が示している回転角度が目標角度に達していない場合は、ステップ S 1 4 0 9 へ進んでモータ 2 1 2 の回転角度をカウンタ Q でカウントしながら、モータ 2 1 2 を回転する処理を行った後、ステップ S 1 4 1 0 へ進む。

## 【 0 1 4 9 】

図 1 2 における速度波形 1 2 0 2 のように、画像解析時間においてもモータ 2 1 2 を回転している場合に、オブジェクトが急に止まって、目標角度 Y が前回求めた目標角度よりも著しく小さくなった場合、既にモータ 2 1 2 は回転していることで、変数 Q がカウントしている回転角度よりも、目標角度 Y が小さくなる可能性がある。このような状態を判別するのが、図 1 4 のステップ S 1 4 0 8 の処理である。

20

## 【 0 1 5 0 】

ステップ S 1 4 1 0 では、変数 Y が記憶している目標角度と変数 Q でカウントしている回転角度とを比較し、両者が一致しているか否かを判別する。そして、変数 Y と変数 Q とが一致していると判別された場合、即ち、回転角度が目標角度に到達した場合は、ステップ S 1 4 1 2 へ進んでモータ 2 1 2 の停止処理を行う。

## 【 0 1 5 1 】

一方、前記ステップ S 1 4 1 0 において変数 Y と変数 Q とが一致していないと判別された場合は、ステップ S 1 4 1 1 へ進んで、タイマ 1 のカウント値 T M R 1 と変数 T x とが一致しているか否かを判別する。

30

## 【 0 1 5 2 】

ここで、変数 T x は減速時間を考慮し、図 1 2 における回転終了 1 2 0 9 までにモータ 2 1 2 が停止可能な値を記憶している変数であり、タイマ 1 のカウント値 T M R 1 が変数 T x と一致すれば、ステップ S 1 4 1 2 へ進んで、モータ 2 1 2 の停止処理を行う。

## 【 0 1 5 3 】

一方、前記ステップ S 1 4 1 1 において、タイマ 1 のカウント値 T M R 1 が変数 T x と一致しない場合は、前記ステップ S 1 4 0 9 , 1 4 1 0 , 1 4 1 1 の処理を繰り返し実行し、モータ 2 1 2 を回転する。

## 【 0 1 5 4 】

40

前記ステップ S 1 4 1 2 においてモータ 2 1 2 の停止処理を行った後は、ステップ S 1 4 1 3 へ進んで、画像を取得する。この画像取得処理は、図 1 2 における撮影時間 1 2 0 4 , 1 2 0 7 にて撮影した画像を取得する処理である。

## 【 0 1 5 5 】

前記ステップ S 1 4 1 2 において画像取得処理を終了した後、即ち、撮影時間後に、ステップ S 1 4 1 4 で目標角度 Y の更新を行う。

## 【 0 1 5 6 】

この目標角度 Y の更新処理は、上述した第 1 の実施の形態における図 5 のステップ S 5 0 3 において用いた計算式と同じである。このステップ S 1 4 1 4 における目標角度 Y の更新処理は、モータ 2 1 2 が回転し終わった状態で、目標角度 Y と実際の回転角度 Q の状

50



態により、とりあえず、次に回転する目標角度  $Y$  を設定する処理である。

【0157】

次に、ステップ  $S1415$  でタイマ2のカウント値  $TMR2$  の設定を行う。

【0158】

詳細は下記するが、計算式  $(Y \div (2 \cdot Z) * Tz)$  は、図12における画像解析時間  $(55ms)$  1203, 1205に、目標角度  $Y$  の  $1/2$  の角度を回転するようにタイマ2のカウント値  $TMR2$  を設定する処理である。

【0159】

計算式の内容としては、前記ステップ  $S1414$  において設定した目標角度  $Y$  を2と固定値  $Z$  で割り、それに固定値  $Tz$  を掛けたものである。

10

【0160】

ここで、固定値  $Z$  は、画像解析時間  $(55ms)$  の間に、回転可能な角度、また、固定値  $Tz$  は画像解析時間  $(55ms)$  である。

【0161】

例えば、目標角度  $Y$  を  $10^\circ$ 、 $Tz$  を  $8^\circ$  とすると、 $(10 \div 2 \div 8 \times 55) = 34.4ms$  となる。

【0162】

タイマ2は、 $34.4ms$  からカウントアップし、 $55ms$  に達した  $15.6ms$  後、前記ステップ  $S1403$  の処理により、モータ212の回転を開始することになる。

【0163】

20

これは、画像解析時間  $55ms$  のうち  $34.4ms$  の間モータ212を駆動することにより、 $(10 \div 2) = 5$  の角度回転することを意味している。

【0164】

別の例として、目標角度  $Y$  を  $16^\circ$ 、 $Tz$  を  $8^\circ$  とすると、 $(16 \div 2 \div 8 \times 55) = 55ms$  となる。

【0165】

これは、画像解析処理を介した直後、前記ステップ  $S1402$  の判別処理で、タイマ2のカウント値  $TMR2$  が  $55ms$  以上となっており、前記ステップ  $S1403$  でモータ212の回転を開始することになる。

【0166】

30

前記ステップ  $S1415$  においてタイマ2のカウント値  $TMR2$  に計算結果をセットした後は、前記ステップ  $S1401$  へ戻り、上述した処理を繰り返す。

【0167】

以上、図12から図14を用いて、本発明の第4の実施形態を説明した。

【0168】

本実施の形態において、第1の特徴は、タイマ2のカウント値  $TMR2$  に設定する値により、モータ212の回転開始位置を決めており、図12における速度波形1202のように、画像解析時間1203の計算された任意の位置からモータ212の駆動が可能となる。

【0169】

40

このように処理することにより、画像解析時間内にモータ212を多く回転することが可能となり、画像への侵入者等のオブジェクトが一定速度で移動する場合は、モータ212の駆動終了から撮影開始までの時間を多くとることができ、停止時間が長くなるため、撮影時において、画像流れ等の画質の劣化をより一層防止することが可能となる。

【0170】

また、オブジェクトが急峻に速度を変化する場合でも、画像解析時間内に前もってモータ212が回転しているので、モータ212の回転占有時間を含め、多く回転することが可能となり、追従性を良くすることができる。

【0171】

なお、図14のステップ  $S1415$  において、目標角度  $Y$  を2で割ることにより、画像

50

解析処理時間 ( 5 5 m s ) に、目標角度 Y の 1 / 2 の角度を動作させるように本実施の形態は制御しているが、目標角度 Y を他の値で割るようにしても良く、また、可変にしても良い。

【 0 1 7 2 】

( 第 5 の実施の形態 )

次に、本発明の第 5 の実施の形態を、図 1 5 乃至図 2 1 に基づき説明する。

【 0 1 7 3 】

本実施の形態は、ビデオカメラにおいて、追尾処理機能及び自動ズーム機能及びパン動作の駆動源として、超音波モータを採用したものである。

【 0 1 7 4 】

図 1 5 は、本実施の形態に係る撮像装置であるビデオカメラのイメージ図である。

【 0 1 7 5 】

図 1 5 において、1 5 0 1 はカメラヘッドで、レンズ等の光学系や A E 機構、オートフォーカス機構等を具備している。1 5 0 2 はズーム用超音波モータで、ズーム機構を駆動するもので、自動ズームを可能としている。1 5 0 3 はパン用超音波モータで、シャフト 1 5 0 4 を回転することにより、カメラヘッド 1 5 0 1 の光軸方向を変更可能としている。1 5 0 5 は筐体であり、後述する図 1 8 に示す回路部品を収納している。筐体 1 5 0 5 は、操作部であるキーボード 1 5 0 6 を配設している。また、筐体 1 5 0 5 には、表示手段 1 5 0 7 が回転可能に取り付けられている。この表示手段 1 5 0 7 は、カメラヘッド 1 5 0 1 から入手した映像を表示する。

【 0 1 7 6 】

図 1 6 は、キーボード 1 5 0 6 に配設されているキー群を示す図であり、同図において、1 6 0 1 は電源スイッチキーで、ビデオカメラの電源をオン ( O N ) / オフ ( O F F ) する場合に操作する。1 6 0 2 は再生キーで、録画した映像を再生する場合に操作する。1 6 0 3 , 1 6 0 4 はズーム操作キーで、ズーム機能を使用する場合に操作する。1 6 0 5 は録画キーで、映像を録画する際に操作する。1 6 0 6 はオブジェクト ( O b j e c t ) をキャッチする際に操作するオブジェクトキャッチキーで、自動追尾対象のオブジェクトを探す際に操作する。1 6 0 7 , 1 6 0 8 は第 2、第 3 の録画キーで、追尾処理及び自動ズームしながら録画する際に操作する。

【 0 1 7 7 】

なお、本実施の形態に係る撮像装置であるビデオカメラの操作及び処理手順については、図 1 9 ~ 図 2 1 のフローチャートに基づき説明する。

【 0 1 7 8 】

図 1 7 ( a ) ~ 図 1 7 ( e ) は、本実施の形態に係る撮像装置であるビデオカメラでどのように自動ズーム及び自動追尾するかを示す図で、運動会等でビデオカメラの操作者がリレーの撮影をしている際の例を示すものである。

【 0 1 7 9 】

操作者により図 1 6 に示すオブジェクトキャッチキー 1 6 0 6 が操作されると、まず、図 1 7 ( a ) のように、オブジェクトが非常に小さい場合、図 1 7 ( b ) や図 1 7 ( e ) に示すように、オブジェクト対象と思われる被写体 1 7 0 1 または 1 7 0 2 を中心にして画像を拡大する。

【 0 1 8 0 】

見つけ出した被写体 1 7 0 1 , 1 7 0 2 が、操作者の希望するオブジェクトの場合は、そのままズーム録画 A キー 1 6 0 7 を操作して、録画を開始する。

【 0 1 8 1 】

また、被写体 1 7 0 2 ではなく被写体 1 7 0 1 が希望するオブジェクトの場合は、再度オブジェクトキャッチキー 1 6 0 6 を操作することにより、図 1 7 ( e ) に示した表示から、図 1 7 ( b ) に示すように、対象オブジェクトを変更して表示する。

【 0 1 8 2 】

このようにして録画を開始した後、オブジェクトの大きさが図 1 7 ( d ) のように大き

10

20

30

40

50

くなってきた場合、ズーム倍率を変更して、図 17 ( b ) のようなオブジェクトの大きさになるように変更する。

【 0 1 8 3 】

また、操作者がオブジェクトの大きさを大きく録画したい場合は、ズーム録画 B キー 1 6 0 8 を操作することにより、図 17 ( a ) に示す拡大画像で録画を行う。

【 0 1 8 4 】

図 18 は、本実施の形態に係る撮像装置であるビデオカメラの構成を示すブロック図である。

【 0 1 8 5 】

図 18 において、上述した第 1 の実施の形態における図 2 と同一機能部分については、  
同一符号が付してある。

【 0 1 8 6 】

図 18 において図 2 と異なる点は、図 2 の構成にキーボード 1 8 0 1、ズーム解析回路 1 8 0 2、ズームモータ 1 8 0 3、ズームエンコーダ 1 8 0 4 及び表示器 1 8 0 5 を付加したことである。

【 0 1 8 7 】

キーボード 1 8 0 1 は、図 16 に示すキーボード 1 5 0 6 と同様の各種キーを配設している。ズーム解析回路 1 8 0 2 は、画像解析回路 2 0 6 によりオブジェクトの位置が確定すると、そのオブジェクトの大きさを取得して、ズーム解析処理を実行する。ズーム解析回路 1 8 0 2 でのズーム解析処理の結果、ズーム倍率を変更する場合は、変更したズーム倍率に相当する回転角度を示す信号をモータ制御回路 2 1 0 に出力する。

【 0 1 8 8 】

モータ制御回路 2 1 0 は、CPU 2 0 7 から指示されたパンモータ 2 1 2 の回転制御を行うと共に、ズーム解析回路 1 8 0 2 から指示されたズームモータ 1 8 0 3 の制御を行う。ズームモータ 1 8 0 3 は、回転することによりズーム倍率を変更する。ズームエンコーダ 1 8 0 4 は、ズームモータ 1 8 0 3 の回転角度を検出する。表示器 1 8 0 5 は、画像や必要な情報等を表示する。

【 0 1 8 9 】

次に、本実施の形態に係る撮像装置であるビデオカメラにおいて、自動追尾及び自動ズームを行う処理の流れを、図 19 ~ 図 21 に基づき説明する。

【 0 1 9 0 】

図 19 ~ 図 21 は、本実施の形態に係る撮像装置であるビデオカメラにおいて、自動追尾及び自動ズームを行う処理の流れを示すフローチャートである。

【 0 1 9 1 】

図 19 において、ステップ S 1 9 0 1 でオブジェクトキャッチキー 1 6 0 6 が操作されたか否かを、オブジェクトキャッチキー 1 6 0 6 が操作されるまで判別する。そして、オブジェクトキャッチキー 1 6 0 6 が操作されたと判別された場合は、ステップ S 1 9 0 2 へ進む

ステップ S 1 9 0 2 では、画像を取得し、次のステップ S 1 9 0 3 で図 18 における画像解析回路 2 0 6 を使用して、前記ステップ S 1 9 0 2 において取得した画像の中にオブジェクトが存在するか否かの画像解析 ( 1 ) を行う。その際に、ズーム倍率が適正であるか否かの判別を次のステップ S 1 9 0 4 で行う。

【 0 1 9 2 】

オブジェクトを探すには、図 17 ( a ) や図 17 ( c ) で示したように、ズーム倍率が適正でない場合は、ステップ S 1 9 0 5 へ進んで、ズーム倍率の修正を行い、ズーム倍率を図 17 ( b ) に示したような画像になるように修正する。

【 0 1 9 3 】

前記ステップ S 1 9 0 4 におけるズーム倍率を修正した後は、前記ステップ S 1 9 0 2 へ戻って、再度画像取得を行う。

【 0 1 9 4 】

10

20

30

40

50

一方、前記ステップ S 1 9 0 4 において、ズーム倍率が適正であると判別された場合は、ステップ S 1 9 0 5 へ進んで、タイマ 2 のカウント値 T M R 2 及びタイマ 3 のカウント値 T M R 3 に“ 0 ”をセットした後、ステップ S 1 9 0 7 へ進んで、タイマ 2 及びタイマ 3 のカウントをスタートする。このタイマ 2 及びタイマ 3 は、図 1 4 を用いて後述する追尾 & ズーム処理にて使用される。

#### 【 0 1 9 5 】

次に、ステップ S 1 9 0 8 へ進んで、オブジェクトが発見されたか否かを判別する。そして、オブジェクトが発見されないと判別された場合は、ステップ S 1 9 0 9 へ進み、その旨のメッセージ、例えば、「オブジェクトを発見できませんでした」を表示器 1 8 0 5 に表示した後、本処理動作を終了する。

10

#### 【 0 1 9 6 】

一方、前記ステップ S 1 9 0 8 において、オブジェクトが発見されたと判別された場合は、ステップ S 1 9 1 0 へ進んで、再度オブジェクトキャッチキー 1 6 0 6 が操作されたか否かを判別する。そして、再度オブジェクトキャッチキー 1 6 0 6 が操作されたと判別された場合は、前記ステップ S 1 9 0 8 において発見されたオブジェクトが、図 1 7 ( e ) のオブジェクト 1 7 0 2 のように操作者が希望するオブジェクトと異なることを示しているので、ステップ S 1 9 1 1 で画像解析 ( 3 ) として、他のオブジェクトの検索処理を図 1 8 における画像解析回路 2 0 6 を使用して行う。

#### 【 0 1 9 7 】

前記ステップ S 1 9 1 1 において他のオブジェクトを検索した後は、前記ステップ S 1 9 0 6 へ戻り、上述した処理を繰り返す

20

一方、前記ステップ S 1 9 1 0 において、オブジェクトキャッチキー 1 6 0 6 が操作されないと判別された場合は、前記ステップ S 1 9 0 8 において発見されたオブジェクトが、操作者の希望するオブジェクトであることを示しているので、ステップ S 1 9 1 2 へ進む。

#### 【 0 1 9 8 】

ステップ S 1 9 1 2 では、ズーム録画 A キー 1 6 0 7 が操作されたか否かを判別する。そして、ズーム録画 A キー 1 6 0 7 が操作されたと判別された場合は、ステップ S 1 9 1 5 へ進み、図 2 0 に示す追尾 & ズーム処理のサブルーチンへ進む。

#### 【 0 1 9 9 】

一方、前記ステップ S 1 9 1 2 において、ズーム録画 A キー 1 6 0 7 が操作されないと判別された場合は、ステップ S 1 9 1 3 へ進み、ズーム録画 B キー 1 6 0 8 が操作されたか否かを判別する。そして、ズーム録画 B キー 1 6 0 8 が操作されないと判別された場合は、前記ステップ S 1 9 1 0 へ戻り、また、ズーム録画 B キー 1 6 0 8 が操作されたと判別された場合は、ステップ S 1 9 1 4 へ進む。

30

#### 【 0 2 0 0 】

ステップ S 1 9 1 4 では、ズームアップ処理を行い、図 1 7 ( b ) で示したような画像を拡大して、図 1 7 ( a ) で示したような画像が取り込めるようにする。前記ステップ S 1 9 1 4 におけるズームアップ処理を行った後は、ステップ S 1 9 1 5 へ進み、図 2 0 に示す追尾 & ズーム処理のサブルーチンへ進んだ後、前記ステップ 1 9 0 1 へ戻る。

40

#### 【 0 2 0 1 】

次に、本実施の形態に係る撮像装置における追尾 & ズーム処理について、図 2 0 に基づき説明する。

#### 【 0 2 0 2 】

図 2 0 は、図 1 9 で前処理した後の追尾 & ズーム処理の流れを示すフローチャートである。

#### 【 0 2 0 3 】

図 2 0 の説明をするに当たり、上述した図 1 2 の概念図を参照しながら説明する。

#### 【 0 2 0 4 】

図 2 0 において、ステップ S 2 0 0 1 で画像解析 ( 2 ) の処理を開始する。ここでは、

50

オブジェクトの位置が画像のどの位置にあり、オブジェクトのサイズがどのくらいの大きさであるかを解析する処理を開始する。

【0205】

前記ステップS2001において開始した画像解析処理と平行して、ステップS2002でタイマ2のカウント値TMR2が固定値Tyと等しいか否かを判別する。

【0206】

ここで、Tyの値は、画像解析処理を行っている時間に相当する値であり、上述した第4の実施の形態と同様、図12における時間(55ms)1203, 1205である。

【0207】

前記ステップS2002において、タイマ2のカウント値TMR2が固定値Tyと等しいと判別された場合はステップS2003へ、また、タイマ2のカウント値TMR2が固定値Tyと等しくないと判別された場合はステップS2004へ、それぞれ進む。

【0208】

追尾&ズーム処理開始時は、図19のステップS1906において、タイマ2のカウント値TMR2に“0”をセットしたので、タイマ2は、画像解析処理が終了するまでをカウントする。このため、ステップS2003でのパンモータ212の回転開始は、上述した第4の実施の形態と同様、図12における速度波形1201のように、画像解析処理が終了してから行われる。

【0209】

後述する図21のステップS2104で計算された値がタイマ2のカウント値TMR2にセットされる場合は、画像解析処理を行っている途中で、タイマ2のカウント値TMR2の値が、Tyの値と等しくなる。このため、上述した第4の実施の形態と同様、図12における速度波形1202のように、画像解析処理の途中から、モータ212の回転が開始する。

【0210】

ステップS2003では、パンモータ212の回転が開始すると共に、パンモータ212が回転している場合は、カウンタQでパンモータ212の回転位置をカウントしながら、パンモータ212が回転している処理を示す。

【0211】

前記ステップS2003における処理を終了した後は、ステップS2004へ進む。

【0212】

ステップS2004では、タイマ3のカウント値TMR3が、固定値Tyと等しいか否かを判別する。タイマ3は、ズームモータ1803の起動タイミングを判断するタイマであり、前記ステップS2003におけるパンモータ212の起動処理と同様に行う。

【0213】

追尾&ズーム処理開始時は、図19のステップS1906において、タイマ3のカウント値TMR3に“0”をセットしたので、タイマ3は、画像解析処理が終了するまでをカウントする。

【0214】

後述する図21のステップS2106において計算された値がタイマ2のカウント値TMR2にセットされる場合は、画像解析処理を行っている途中で、タイマ2のカウント値TMR2がTyの値と等しくなる。このため、上述した第4の実施の形態と同様、図12における速度波形1202のように、画像解析処理の途中からズームモータ1803の回転開始を行う。

【0215】

前記ステップS2004において、タイマ3のカウント値TMR3が、固定値Tyと等しいと判別された場合はステップS2005へ、また、タイマ3のカウント値TMR3が、固定値Tyと等しくないと判別された場合はステップS2006へ、それぞれ進む。

【0216】

ステップS2005では、ズームモータ1803の回転を開始すると共に、ズームモータ

10

20

30

40

50

タ 1 8 0 3 が回転している場合は、カウンタ R でズームモータ 1 8 0 3 の回転位置をカウントしながらズームモータ 1 8 0 3 が回転している処理を示す。前記ステップ S 2 0 0 5 における処理が終了した後は、ステップ S 2 0 0 6 へ進む。

【 0 2 1 7 】

ステップ S 2 0 0 6 では、画像解析が終了したか否かを判別する。そして、画像解析が終了していないと判別された場合は、前記ステップ S 2 0 0 2 へ戻り、上述したステップ S 2 0 0 3 以降の処理を繰り返す。

【 0 2 1 8 】

一方、前記ステップ S 2 0 0 6 において、画像解析が終了したと判別された場合は、ステップ S 2 0 0 7 へ進んで、画像解析結果である Y (目標角度) と W (目標倍率変更量) とを。それぞれ取得する。

10

【 0 2 1 9 】

次に、ステップ S 2 0 0 8 で、オブジェクトがいなくなったか否かを判別する。そして、オブジェクトがいなくなったと判別された場合は、ステップ S 2 0 0 9 へ進んで、パンモータ 2 1 2 及びズームモータ 1 8 0 3 を、それぞれ停止する。

【 0 2 2 0 】

次に、ステップ S 2 0 1 0 へ進んで、オブジェクトがいなくなった旨のメッセージ、例えば、「オブジェクトがいなくなりました」というメッセージを表示器 1 8 0 5 に表示した後、追尾 & ズーム処理のサブルーチンから、図 1 9 に示すメインルーチンへリターンする。

20

【 0 2 2 1 】

一方、前記ステップ S 2 0 0 8 において、オブジェクトが存在すると判別された場合は、ステップ S 2 0 1 1 へ進んで、タイマ 1 のカウント値 T M R 1 に “ 0 ” をセットした後、ステップ S 2 0 1 2 ~ 2 0 1 9 の処理を実行する。

【 0 2 2 2 】

タイマ 1 は、上述した第 4 の実施の形態と同様、図 1 2 におけるモータ駆動占有時間 1 2 0 6 , 1 2 0 8 をカウントするタイマである。

【 0 2 2 3 】

ステップ S 2 0 1 2 ~ 2 0 1 5 は、パンモータ 2 1 2 の制御処理の流れを示している。

【 0 2 2 4 】

また、ステップ S 2 0 1 6 ~ 2 0 1 9 は、ズームモータ 1 8 0 3 の制御処理の流れを示しており、ステップ S 2 0 1 2 ~ 2 0 1 5 とステップ S 2 0 1 6 ~ 2 0 1 9 は、図 1 8 における C P U 2 0 7 とズーム解析回路 1 8 0 2 により平行して処理される。

30

【 0 2 2 5 】

まず、ステップ S 2 0 1 3 で、変数 Y が変数 Q より小さいか否かを判別する。

【 0 2 2 6 】

ここで、変数 Y は、前記ステップ S 2 0 0 7 において取得した目標角度である。また、変数 Q は、前記ステップ S 2 0 0 3 においてパンモータ 2 1 2 の回転と共にパンモータ 2 1 2 の回転角度をカウントする変数である。

【 0 2 2 7 】

前記ステップ S 2 0 1 3 において、変数 Y が記憶している目標角度と変数 Q でカウントしている角度とを比較し、変数 Q の方が変数 Y より大きいと判別された場合、即ち、目標角度を超えてパンモータ 2 1 2 が回転している場合は、図 2 1 のステップ S 2 1 0 1 へ進んで、パンモータ 2 1 2 の停止処理を行う。

40

【 0 2 2 8 】

一方、前記ステップ S 2 0 1 3 において、変数 Q の方が変数 Y より小さいと判別された場合、即ち、変数 Q が示している回転角度が目標角度に達していない場合は、ステップ S 2 0 1 3 へ進んで、パンモータ 2 1 2 の回転角度をカウンタ Q でカウントしながら、パンモータ 2 1 2 を回転する処理を行う。

【 0 2 2 9 】

50

次に、ステップ S 2 0 1 4 へ進んで、変数 Y が記憶している目標角度と変数 Q でカウントしている角度とを比較し、両者が等しいか否かを判別する。

【 0 2 3 0 】

そして、変数 Y と変数 Q とが等しいと判別された場合、即ち、パンモータ 2 1 2 の回転角度が目標角度に到達した場合は、図 2 1 のステップ S 2 1 0 1 へ進んで、パンモータ 2 1 2 の停止処理を行う。

【 0 2 3 1 】

一方、前記ステップ S 2 0 1 4 において、変数 Y と変数 Q とが等しくないと判別された場合は、ステップ S 2 0 1 5 へ進んで、タイマ 1 のカウント値 T M R 1 と変数 T x とが等しいか否かを判別する。

10

【 0 2 3 2 】

ここで、変数 T x は減速時間を考慮し、上述した第 4 の実施の形態における図 1 2 の回転終了 1 2 0 9 までに、パンモータ 2 1 2 が停止可能な値を記憶している変数である。

【 0 2 3 3 】

前記ステップ S 2 0 1 5 において、タイマ 1 のカウント値 T M R 1 が変数 T x と等しいと判別された場合は、図 2 1 のステップ S 2 1 0 1 へ進んで、パンモータ 2 1 2 の停止処理を行う。

【 0 2 3 4 】

一方、前記ステップ S 2 0 1 5 において、タイマ 1 のカウント値 T M R 1 が変数 T x と等しくないと判別された場合は、前記ステップ S 2 0 1 3 , 2 0 1 4 , 2 0 1 5 を実行し、パンモータ 2 1 2 を回転する。

20

【 0 2 3 5 】

ステップ S 2 0 1 6 ~ 2 0 1 9 は、ズームモータ 1 8 0 3 の制御処理の流れであり、上述したステップ S 2 0 1 2 ~ 2 0 1 5 のパンモータ 2 1 2 の制御処理と同様の処理を行う。

【 0 2 3 6 】

ステップ S 2 0 1 6 で、変数 W が変数 R より小さいか否かを判別する。

【 0 2 3 7 】

ここで、変数 W は、前記ステップ S 2 0 0 7 において取得した目標倍率変更量である。また、変数 R は、前記ステップ S 2 0 0 5 において、ズームモータ 1 8 0 3 の回転と共にズームモータ 1 8 0 3 の回転角度をカウントする変数である。

30

【 0 2 3 8 】

前記ステップ S 2 0 1 6 において、変数 W が記憶している目標角度と変数 R でカウントしているズーム倍率とを比較し、変数 R の方が変数 W より大きい、即ち、目標倍率変更量を超えてズームモータ 1 8 0 3 が回転して、余分にズーミングしている場合は、図 2 1 のステップ S 2 1 0 1 へ進んで、ズームモータ 1 8 0 3 の停止処理を行う。

【 0 2 3 9 】

一方、前記ステップ S 2 0 1 6 において、変数 W の方が変数 R より大きい、即ち、変数 R が示している回転角度が目標倍率変更量に達していない場合は、ステップ S 2 0 1 7 へ進んで、ズームモータ 1 8 0 3 の回転角度をカウンタ R でカウントしながら、ズームモータ 1 8 0 3 を回転する処理を行う。

40

【 0 2 4 0 】

次に、ステップ S 2 0 1 8 へ進んで、変数 W が記憶している目標倍率変更量と変数 R でカウントしている角度とを比較し、両者が等しいか否かを判別する。

【 0 2 4 1 】

そして、変数 W と変数 R とが等しいと判別された場合、即ち、ズームモータ 1 8 0 3 の回転角度が目標のズーム倍率に到達した場合は、図 2 1 のステップ S 2 1 0 1 へ進んで、ズームモータ 1 8 0 3 の停止処理を行う。

【 0 2 4 2 】

一方、前記ステップ S 2 0 1 8 において、変数 W と変数 R とが等しくないと判別された

50

場合は、ステップ S 2 0 1 9 へ進んで、タイマ 1 のカウント値 T M R 1 と変数 T x とが等しいか否かを判別する。

【 0 2 4 3 】

ここで、変数 T x は、減速時間を考慮し、上述した第 4 の実施の形態における図 1 2 の回転終了 1 2 0 9 までに、ズームモータ 1 8 0 3 が停止可能な値を記憶している変数である。

【 0 2 4 4 】

前記ステップ S 2 0 1 9 において、タイマ 1 のカウント値 T M R 1 が変数 T x と等しいと判別された場合は、図 2 1 のステップ S 2 1 0 1 へ進んで、ズームモータ 1 8 0 3 の停止処理を行う。

【 0 2 4 5 】

一方、前記ステップ S 2 0 1 9 において、タイマ 1 のカウント値 T M R 1 が変数 T x と等しくないと判別された場合は、前記ステップ 2 0 1 7 へ戻って、ステップ S 2 0 1 7 , 2 0 1 8 , 2 0 1 9 を実行し、ズームモータ 1 8 0 3 を回転する。

【 0 2 4 6 】

次に、ズームモータ 1 8 0 3 の停止後の処理を、図 2 1 のフローチャートを用いて説明する。

【 0 2 4 7 】

図 2 1 において、まず、ステップ S 2 1 0 1 で、ズームモータ 1 8 0 3 の減速及び停止処理を行い、次のステップ S 2 1 0 2 で、画像を取得する。

【 0 2 4 8 】

この画像取得処理は、上述した第 4 の実施の形態における図 1 2 の撮影時間 1 2 0 4 , 1 2 0 7 にて撮影した画像を取得する処理である。

【 0 2 4 9 】

前記ステップ S 2 1 0 2 における画像取得を終了した後、即ち、撮影時間経過後に、ステップ S 2 1 0 3 で目標角度 Y の更新を行う。

【 0 2 5 0 】

この目標角度 Y の更新処理は、上述した第 1 の実施の形態における図 5 のステップ S 5 0 3 及び第 4 の実施の形態における図 1 4 のステップ S 1 4 1 4 にて使用する計算式と同一である。

【 0 2 5 1 】

また、この目標角度 Y の更新処理は、ズームモータ 1 8 0 3 が回転し終わった状態で、目標角度 Y と実際の回転角度 Q の状態により、とりあえず、次に回転する目標角度 Y を設定する処理であり、その詳細については、上述した第 1 及び第 4 の実施の形態における説明と同一であるから、その説明は省略する。

【 0 2 5 2 】

次に、ステップ S 2 1 0 4 で、タイマ 2 のカウント値 T M R 2 の設定及びタイマ 2 のカウントをスタートする処理を行う。

【 0 2 5 3 】

このタイマ 2 のカウント値 T M R 2 の設定は、上述した第 4 の実施の形態における図 1 4 のステップ S 1 4 1 5 にて使用する計算式と同一である。

【 0 2 5 4 】

計算式  $(Y \div (2 \cdot Z) * T_z)$  は、上述した第 4 の実施の形態における図 1 2 の画像解析時間 (55 ms) 1 2 0 3 , 1 2 0 5 に、目標角度 Y の  $1/2$  の角度を回転するように、タイマ 2 のカウント値 T M R 2 を設定する処理である。

【 0 2 5 5 】

計算式の内容については、上述した第 4 の実施の形態における図 1 4 のステップ S 1 4 1 5 の説明を参照されたい。

【 0 2 5 6 】

次に、ステップ S 2 1 0 5 で、ズームモータ 1 8 0 3 の目標倍率変更量 W の更新を行う

10

20

30

40

50



。

【0257】

このズームモータ1803の目標倍率変更量Wの更新処理は、ズームモータ1803が回転し終わった状態で、目標倍率変更量Wと実際の回転角度Rの状態により、とりあえず、次に回転する目標角度Wを設定する処理である。

【0258】

次に、ステップS2106で、タイマ3のカウント値TMR3の設定処理を行い、タイマ3のカウントをスタートした後、前記図20のステップS2001へ戻る。

【0259】

前記ステップS2106において、タイマ3のカウント値TMR3の設定処理を行い、  
タイマ3のカウントをスタートする計算式( $W \div (2 \cdot Z) \cdot Tz$ )は、上述した第4の  
実施の形態における、図12の画像解析時間(55ms)1203, 1205に、目標倍  
率変更量Wの1/2の倍率変更量を変更するように、タイマ3のカウント値TMR3を設定  
する処理である。

10

【0260】

即ち、前記図20のステップS2007において設定した目標倍率変更量Wを2と固定  
値Zで割り、それに固定値Tzを掛け算する。

【0261】

ここで、固定値Zは、画像解析時間(55ms)の間に変更可能な倍率であり、また、  
固定値Tzは、画像解析時間(55ms)である。

20

【0262】

例えば、目標倍率変更量を1.8倍、Tzを1.6倍とすると、( $1.8 \div 2 \div 1.6$   
 $\times 55$ ) = 30.9msとなる。

【0263】

タイマ3は、30.9msからカウントアップし、55msに達した19.1ms後に  
、図20のステップS2005の処理により、ズームモータ1803の回転を開始するこ  
とになる。

【0264】

これは、画像解析時間55msのうち、30.9msの間ズームモータ1803を駆動  
することにより、1.8倍ズームするうちの半分の倍率(1.4倍)でズームする  
ことを意味している。

30

【0265】

以上、図15から図21を用いて、第5の実施の形態を説明した。

【0266】

本実施の形態においては、本発明が、監視カメラだけでなくビデオカメラにおいても応  
用可能であり、また、パンモータやチルトモータだけでなく、ズームモータの制御に関し  
ても応用可能なことを示している。

【図面の簡単な説明】

【0267】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る撮像装置におけるモータ制御の概念を示すグラ  
フである。

40

【図2】本発明の第1の実施の形態に係る撮像装置である監視カメラの構成を示すブロ  
ック図である。

【図3】本発明の第1の実施の形態に係る撮像装置における基本処理動作の流れを示すフ  
ローチャートである。

【図4】本発明の第1の実施の形態に係る撮像装置における追尾処理動作の流れを示すフ  
ローチャートである。

【図5】本発明の第1の実施の形態に係る撮像装置におけるモータ停止処理動作の流れを  
示すフローチャートである。

【図6】本発明の第2の実施の形態に係る撮像装置におけるモータ停止処理動作の流れを

50

示すフローチャートである。

【図 7】本発明の第 2 の実施の形態に係る撮像装置における超音波モータの駆動周波数と回転速度との関係を示すグラフである。

【図 8】本発明の第 2 の実施の形態に係る撮像装置における超音波モータを同相駆動する場合の波形を示す図である。

【図 9】本発明の第 2 の実施の形態に係る撮像装置における超音波モータの駆動信号のパルス幅を狭めた場合の波形を示す図である。

【図 10】本発明の第 3 の実施の形態に係る撮像装置におけるモータ停止処理動作の流れを示すフローチャートである。

【図 11】本発明の第 3 の実施の形態に係る撮像装置におけるモータ駆動履歴の一例を示す表である。 10

【図 12】本発明の第 4 の実施の形態に係る撮像装置におけるモータ制御の概念を示すグラフである。

【図 13】本発明の第 4 の実施の形態に係る撮像装置における基本処理動作の流れを示すフローチャートである。

【図 14】本発明の第 4 の実施の形態に係る撮像装置における追尾処理動作の流れを示すフローチャートである。

【図 15】本発明の第 5 の実施の形態に係る撮像装置であるビデオカメラの構成を示すイメージ図である。

【図 16】本発明の第 5 の実施の形態に係る撮像装置におけるキーボードの構成を示す平面図である。 20

【図 17】本発明の第 5 の実施の形態に係る撮像装置における表示例を示す図である。

【図 18】本発明の第 5 の実施の形態に係る撮像装置であるビデオカメラの構成を示すブロック図である。

【図 19】本発明の第 5 の実施の形態に係る撮像装置における処理動作の流れを示すフローチャートである。

【図 20】本発明の第 5 の実施の形態に係る撮像装置における追尾及びズーム処理動作の流れを示すフローチャートである。

【図 21】本発明の第 5 の実施の形態に係る撮像装置における追尾及びズーム処理動作の流れを示すフローチャートである。 30

【図 22】一般的な超音波モータの概略構成を示す模式図である。

【図 23】一般的なブラシレスモータの速度を示すグラフである。

【図 24】一般的な超音波モータの速度を表すグラフである。

【符号の説明】

【0268】

206 画像解析回路（画像解析手段）

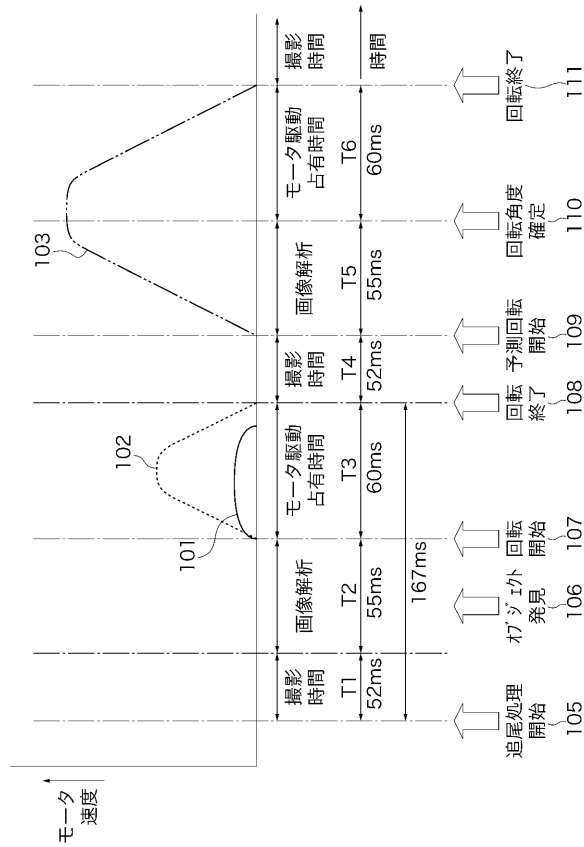
207 CPU（撮影制御手段、目標値変更手段、第 2 の目標値変更手段、目標値演算手段、駆動開始時間演算手段）

210 モータ制御回路（モータ制御手段）

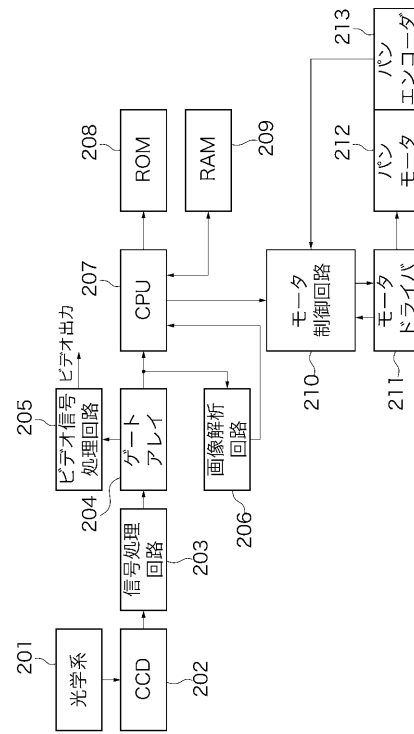
212 パンモータ

1803 ズームモータ 40

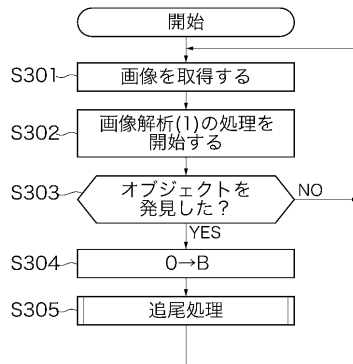
【図 1】



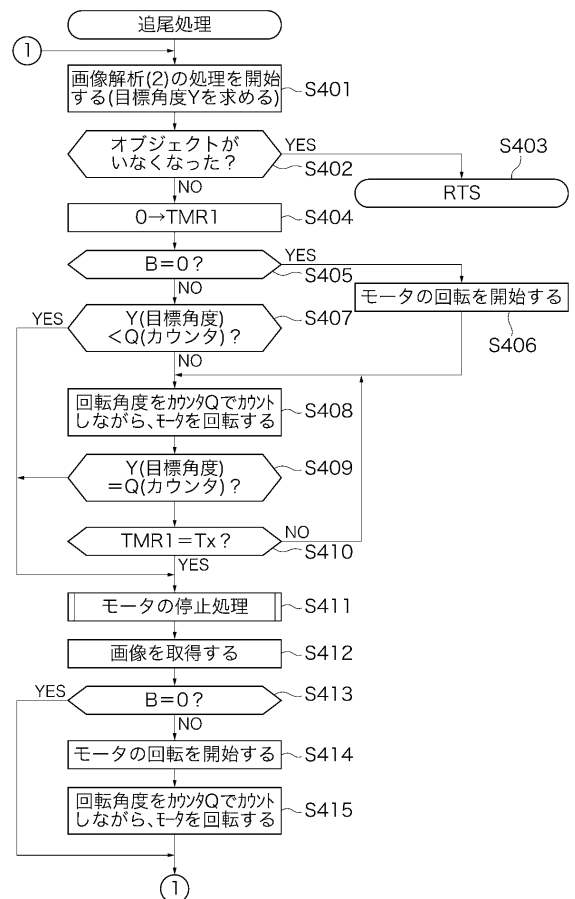
【図 2】



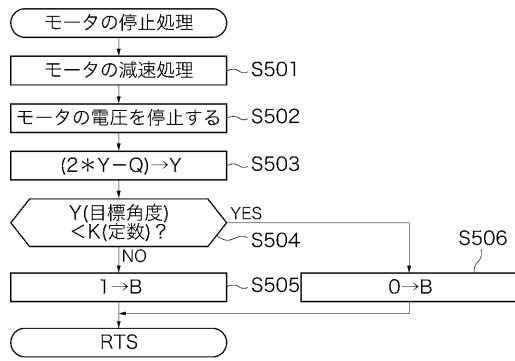
【図 3】



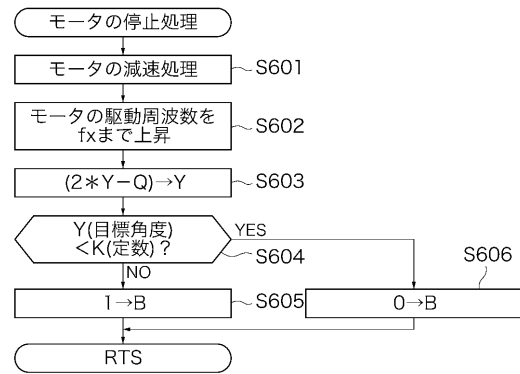
【図 4】



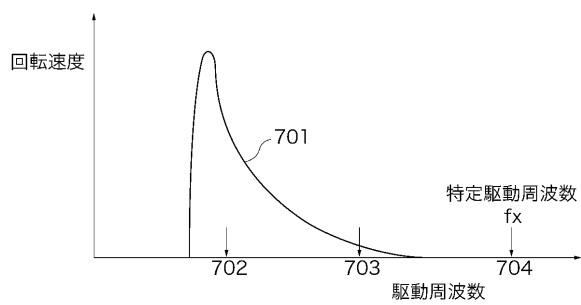
【図 5】



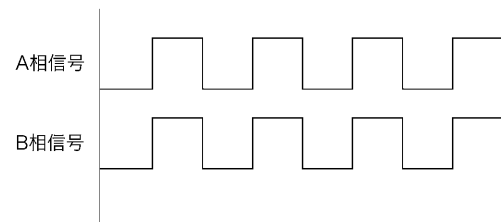
【図 6】



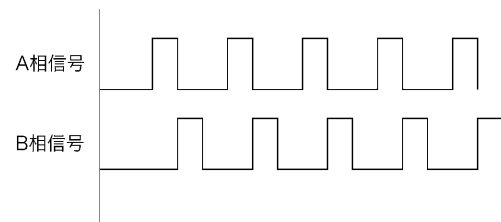
【図 7】



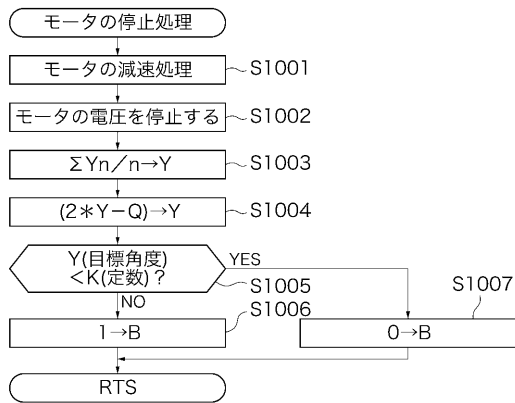
【図 8】



【図 9】



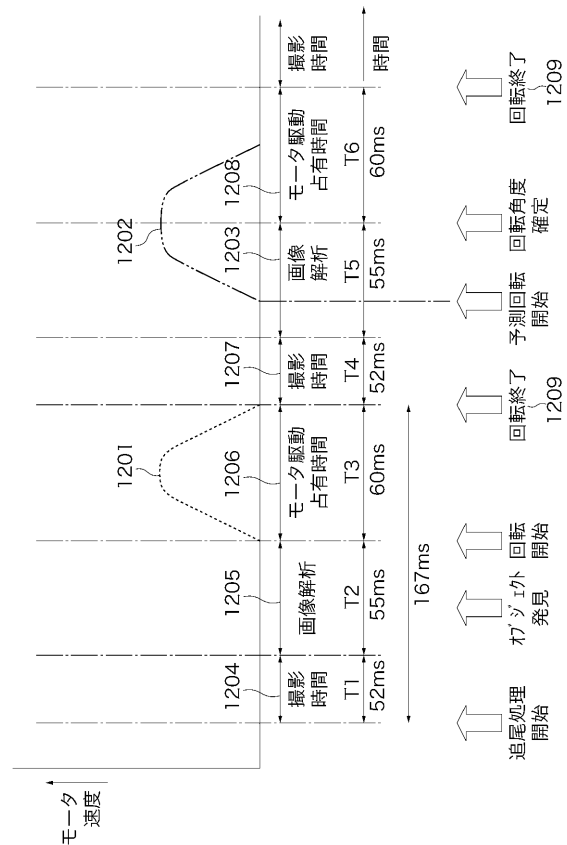
【図 10】



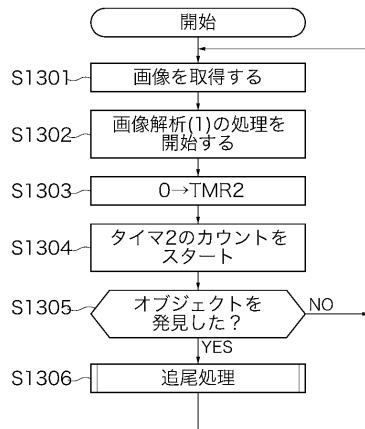
【図 11】

n	Yn
n=1	3.3°
n=2	3.5°
n=3	3.0°
n=4	4.0°

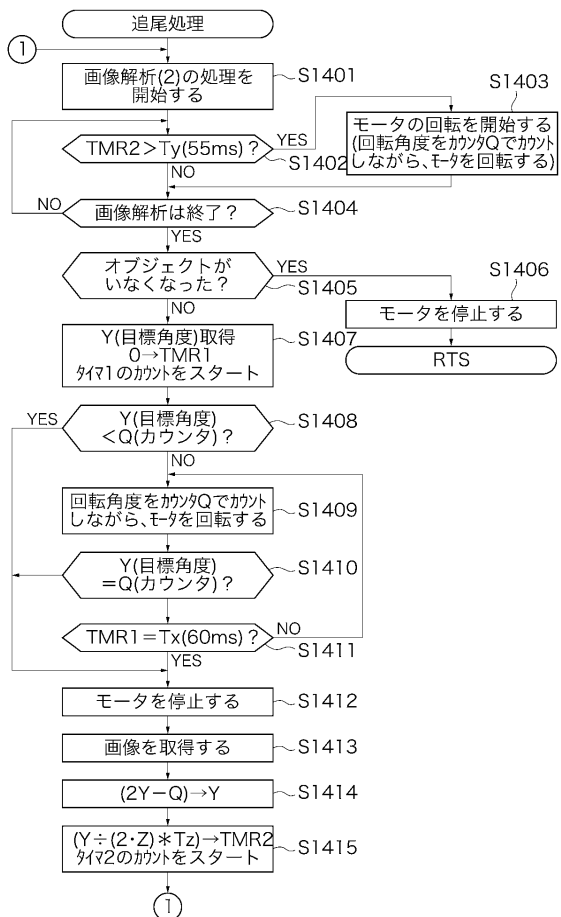
【図 12】



【図 13】

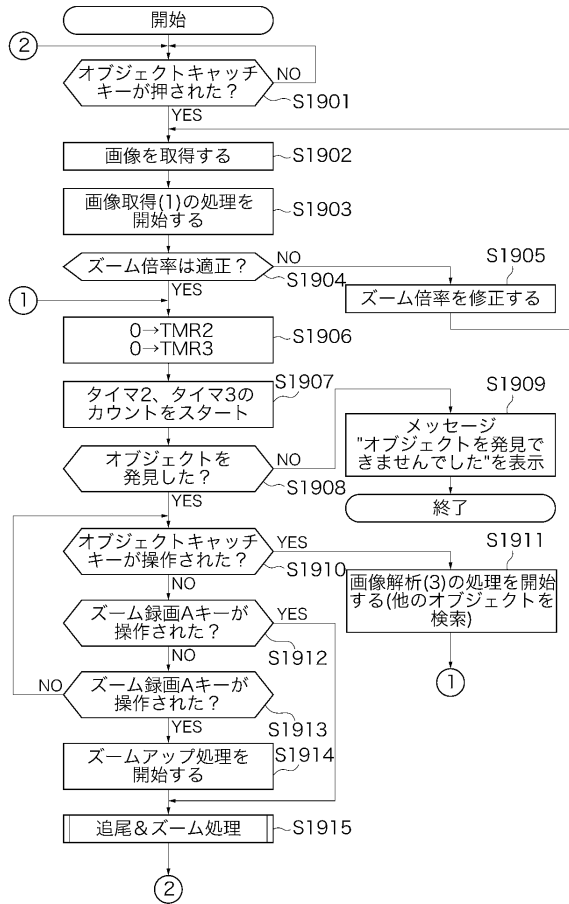


【図 14】

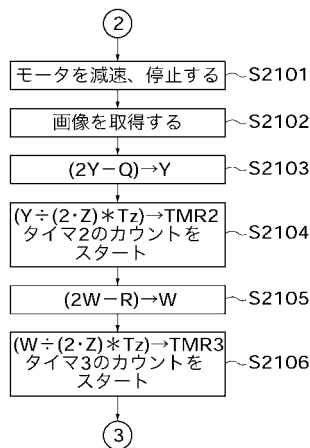




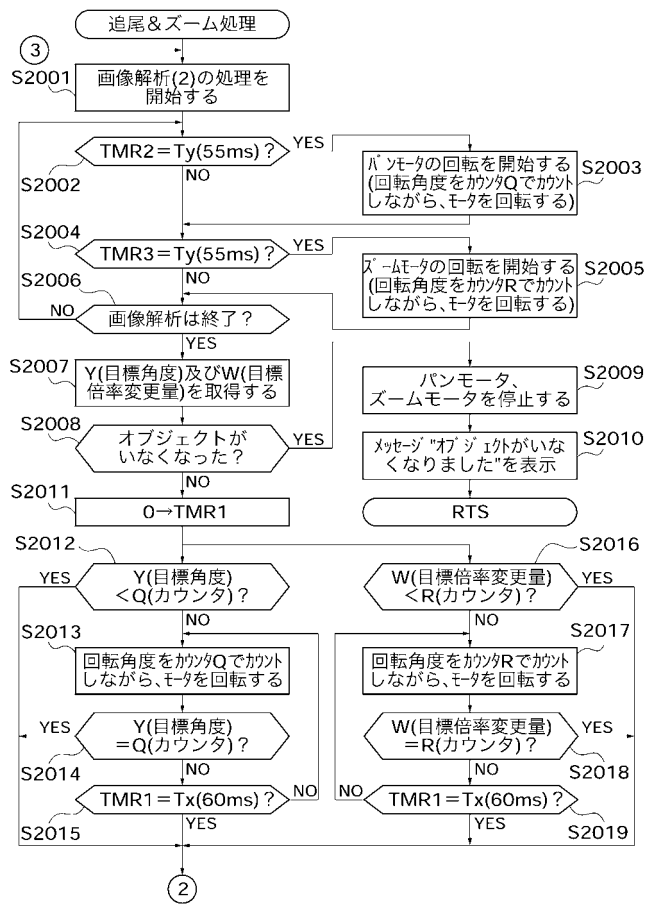
【図 19】



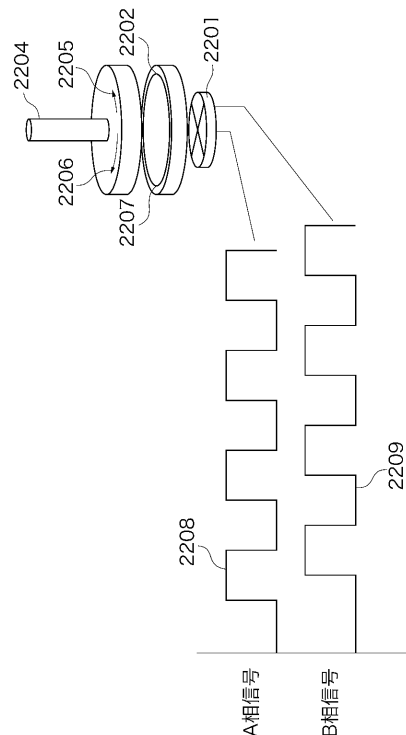
【図 21】



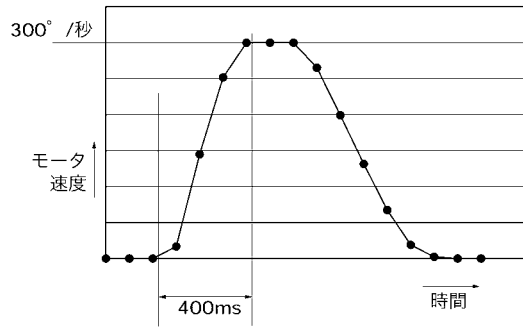
【図 20】



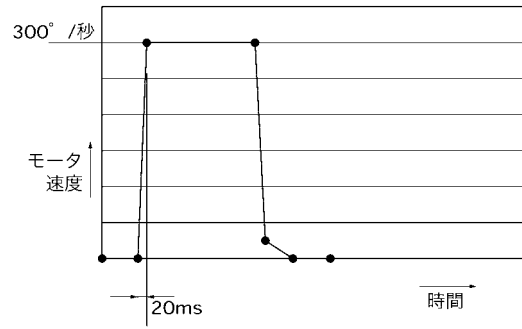
【図 22】



【 図 2 3 】

< ブラシレスモータで  $200^{\circ}$  回転 : 約 1.4 秒 >

【 図 2 4 】





## フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード(参考)
<b>G 0 3 B 17/56 (2006.01)</b>		G 0 3 B 17/00	B	
<b>G 0 6 T 1/00 (2006.01)</b>		G 0 3 B 17/56	B	
		G 0 6 T 1/00	5 0 0 A	

(72)発明者 西川 寛

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

Fターム(参考) 2H044 DA02 DB07 DC06 DC10

2H105 AA14

5B057 AA19 BA02 CA08 CA12 CA16 CH16 DA06 DB02 DB09

5C122 DA11 EA42 EA65 EA68 FD01 FE01 FH07 FH10 FH12 FL05

GA31 GD06 HA82 HA87 HA88 HB01 HB02 HB06 HB07