

(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2004-85838

(P2004-85838A)

(43) 公開日 平成16年3月18日(2004.3.18)

(51) Int.CI.⁷

F 1

テーマコード(参考)

G02B 7/08

G02B 7/08

C

2H011

G02B 7/02

G02B 7/08

A

2H044

G02B 7/28

G02B 7/08

B

2H051

G03B 13/36

G02B 7/02

E

G02B 7/11

N

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 21 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2002-246003 (P2002-246003)

(22) 出願日

平成14年8月26日 (2002.8.26)

(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 100067541

弁理士 岸田 正行

(74) 代理人 100104628

弁理士 水本 敦也

(74) 代理人 100108361

弁理士 小花 弘路

(72) 発明者 横熊 一也

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) 2H011 CA14 CA24

2H044 AE07 DA01 DC00 DC06 DC10

2H051 DA39 EA10

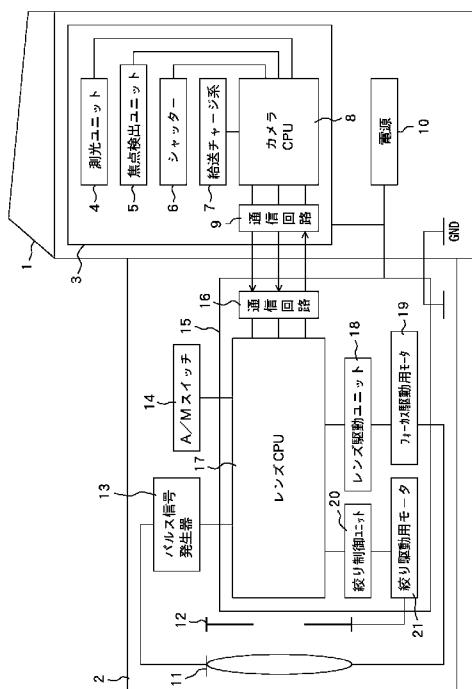
(54) 【発明の名称】モータ制御装置、レンズ装置、カメラシステムおよびカメラ

(57) 【要約】

【課題】モータ制御時の目標速度に対するオーバーシュートが大きいと、目標速度への加速時間が長くなる。

【解決手段】モータ19又はモータによって駆動される可動ユニット(フォーカシングレンズ19)の速度を検出する速度検出手段13と、モータの駆動を制御する制御手段17とを有するモータ制御装置(又はレンズ装置)において、制御手段に、目標速度に向けて加速する制御を行う際ににおいて、速度検出手段により検出された速度が目標速度を上まわったときにモータに電気的ブレーキ(ショートブレーキや逆転ブレーキ)を作用させる制御を行わせる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

モータ又は前記モータによって駆動される可動ユニットの速度を検出する速度検出手段と、前記モータの駆動を制御する制御手段とを有するモータ制御装置であって、

前記制御手段は、前記モータ又は前記可動ユニットを目標速度に向けて加速する制御を行う際ににおいて、前記速度検出手段により検出された速度が前記目標速度を上まわったときに、前記モータに電気的ブレーキを作用させる制御を行うことを特徴とするモータ制御装置。

【請求項 2】

前記制御手段は、前記加速制御を行う際ににおいて前記速度検出手段により検出された速度が前記目標速度を所定速度以上上まわったときに前記モータに電気的ブレーキを作用させる制御を行い、10

前記所定速度を書き換え可能に記憶する記憶手段を有することを特徴とする請求項 1 に記載のモータ制御装置。

【請求項 3】

前記制御手段は、前記加速制御を行う際ににおいて前記速度検出手段により検出された速度が前記目標速度を第 1 の所定速度以上上まわったときに前記モータに電気的ブレーキを作用させ、かつ停止に向けて減速する制御を行う際ににおいて前記速度検出手段により検出された速度が減速目標速度を第 2 の所定速度以上上まわったときに前記モータに電気的ブレーキを作用させる制御を行い、20

前記第 1 の所定速度と前記第 2 の所定速度とが互いに異なるように設定されていることを特徴とする請求項 1 に記載のモータ制御装置。

【請求項 4】

前記第 1 および第 2 の所定速度をそれぞれ書き換え可能に記憶する記憶手段を有することを特徴とする請求項 3 に記載のモータ制御装置。

【請求項 5】

レンズを駆動するモータ又は前記モータによって駆動されるレンズの速度を検出する速度検出手段と、前記モータの駆動を制御する制御手段とを有するレンズ装置であって、

前記制御手段は、前記モータ又は前記レンズを目標速度に向けて加速する制御を行う際ににおいて、前記速度検出手段により検出された速度が前記目標速度を上まわったときに、前記モータに電気的ブレーキを作用させる制御を行うことを特徴とするレンズ装置。30

【請求項 6】

前記制御手段は、前記加速制御を行う際ににおいて前記速度検出手段により検出された速度が前記目標速度を所定速度以上上まわったときに前記モータに電気的ブレーキを作用させる制御を行い、

前記所定速度を書き換え可能に記憶する記憶手段を有することを特徴とする請求項 5 に記載のレンズ装置。

【請求項 7】

前記制御手段は、前記加速制御を行う際ににおいて前記速度検出手段により検出された速度が前記目標速度を第 1 の所定速度以上上まわったときに前記モータに電気的ブレーキを作用させ、かつ停止に向けて減速する制御を行う際ににおいて前記速度検出手段により検出された速度が減速目標速度を第 2 の所定速度以上上まわったときに前記モータに電気的ブレーキを作用させる制御を行い、40

前記第 1 の所定速度と前記第 2 の所定速度とが互いに異なるように設定されていることを特徴とする請求項 5 に記載のレンズ装置。

【請求項 8】

前記第 1 および第 2 の所定速度をそれぞれ書き換え可能に記憶する記憶手段を有することを特徴とする請求項 7 に記載のレンズ装置。

【請求項 9】

請求項 5 から 8 のいずれか 1 項に記載のレンズ装置と、このレンズ装置が着脱可能なカメ50

ラとを有することを特徴とするカメラシステム。

【請求項 10】

前記カメラは、前記速度検出手段により検出された速度が前記目標速度に維持されている間に、焦点調節のための演算を行う演算手段を有することを特徴とする請求項 9 に記載のカメラシステム。

【請求項 11】

請求項 5 から 8 のいずれか 1 項に記載のレンズ装置を備えたことを特徴とするカメラ。

【請求項 12】

前記速度検出手段により検出された速度が前記目標速度に維持されている間に、焦点調節のための演算を行う演算手段を有することを特徴とする請求項 11 に記載のカメラ。 10

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、レンズ駆動等に用いられるモータの制御装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、カメラの自動焦点調節等のためにレンズをモータで駆動する技術が知られている。自動焦点調節では速く正確にレンズを目標位置まで駆動することが要求され、そのための様々な提案がなされている。

【0003】

例えば、特許第 2807728 号公報には、レンズを停止させる際に速度に応じて逆転ブレーキ又はショートブレーキを使用し、速く停止させる技術が開示されている。 20

【0004】

なお、ショートブレーキは、モータの + 端子と - 端子とをショート（短絡）させ、モータの発電作用（逆起電圧）を利用してモータを素早く減速する方法である。また、逆転ブレーキとは、モータの端子間に逆転方向の電流を強制的に流すことによってモータを素早く減速する方法である。

【0005】

このような技術を用いてモータを速く停止させることは、それだけレンズの駆動時間が短縮できることとなり、自動焦点調節には不可欠な要素である。 30

【0006】

但し、合焦位置から遠い被写体に対する焦点検出を行う場合、カメラ側の焦点検出時の誤差やレンズの光学的な誤差等により、一度のレンズ駆動では合焦に至らず、2 度、3 度レンズ駆動を行って合焦する場合がある。このような場合、合焦に至るまでの時間短縮に最も重要なのは一度のレンズ駆動で合焦位置まで正確に駆動することである。

【0007】

このため、自動焦点調節カメラには、レンズが一定速度で駆動中に自動焦点調節のための演算を行うオーバーラップオペレーションと呼ばれる処理を行うものがある。この処理により、合焦位置に近い場所で焦点検出を行うことができるため、焦点検出結果の精度が上がり、一度のレンズ駆動で合焦させることができる。 40

【0008】

そして、このオーバーラップオペレーションを行う際には、カメラの焦点検出能力や明るさに応じて適切な駆動速度でレンズを駆動する必要がある。従って、レンズを一定速度までできるだけ速く加速し、その後安定した駆動速度で駆動することが重要となってくる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、モータの加速を急激に行うと、モータ速度が目標速度を超えてしまうオーバーシュートが発生してしまい、速度が目標速度に安定するまでに時間がかかるてしまう。

【0010】

10

20

30

40

50

具体的には、従来のモータの加速制御では、図11に曲線Bで示すように、目標速度をオーバーシュートした後、モータに印加する電圧を下げたり上げたりしながら目標速度に対して収束させていくように速度を制御する。そして、このようにモータへの印加電圧を制御する方法では、印加電圧の変化に対する駆動速度の変化が遅く、目標速度に安定するまでに長い時間がかかるてしまう。

【0011】

本発明では、モータ速度をできるだけ速く目標速度まで加速するとともに、目標速度に対するオーバーシュートを少なくし、短時間でモータ速度を安定させることができるようにしたモータ制御装置およびレンズ装置を提供することを目的としている。

【0012】

【課題を解決するための手段】
上記の目的を達成するために、本発明では、モータ又はモータによって駆動される可動ユニット（例えば、レンズ）の速度を検出する速度検出手段と、モータの駆動を制御する制御手段とを有するモータ制御装置（又はレンズ装置）において、制御手段に、モータ又は可動ユニットを目標速度に向けて加速する制御を行う際ににおいて、速度検出手段により検出された速度が目標速度を上まわったときにモータに電気的ブレーキ（ショートブレーキや逆転ブレーキ）を作動させる制御を行わせるようにしている。

【0013】

これにより、モータを目標速度に向けて素早く加速しても、電気的ブレーキの作用によって目標速度に対するオーバーシュートが少なくなり、短時間でモータの速度を目標速度に安定させることが可能となる。

【0014】

なお、加速制御を行う際ににおいて速度検出手段により検出された速度が目標速度（加速目標速度）を第1の所定速度以上上まわったときにモータに電気的ブレーキを作動させ、かつ停止に向けて減速する制御を行う際ににおいて速度検出手段により検出された速度が減速目標速度を第2の所定速度以上上まわったときにモータに電気的ブレーキを作動させる制御を行うようにしてもよい。この場合、第1の所定速度と第2の所定速度とを互いに異なるよう設定可能とすることにより、加速制御時と停止（減速）制御時のそれぞれにおいて最適なモータの速度制御を行うことが可能となる。

【0015】

そして本発明は、速度検出手段により検出された速度が加速目標速度に維持されている間に、焦点調節のためのレンズの目標駆動量等の演算（オーバーラップオペレーション）を行う場合に特に有効である。

【0016】

【発明の実施の形態】

図1には、本発明の実施形態であるカメラシステムの構成を示している。図1において、1はカメラ、2はカメラ1に対して着脱交換可能な撮影レンズ（レンズ装置）である。

【0017】

カメラ1内において、3は電気回路である。この電気回路3には、撮影レンズ2の撮影光学系を通ってきた光の量を測定するための測光ユニット4、撮影光学系の焦点調節状態の検出（焦点検出）を行うための焦点検出ユニット5、撮影フィルムへの露光時間を制御するためのシャッター6、フィルムの巻き上げ、巻き戻しを行うための給送チャージ系7、カメラ1内の各種制御を司るカメラCPU8、および撮影レンズ2とのシリアル通信を行うための通信回路9が設けられている。また、カメラ1内には電源10が設けられており、この電源10からは撮影レンズ2にも電源が供給される。

【0018】

また、撮影レンズ2内において、11はフォーカシングレンズ、12は絞りである。

【0019】

撮影レンズ2は、これらフォーカシングレンズ11、絞り12および不図示のズーミングレンズを含む撮影光学系を有する。

【0020】

14はオートフォーカスとマニュアルフォーカスとを切り換えるためのA/Mスイッチ、15は撮影レンズ2内の電気回路である。

【0021】

電気回路15には、カメラ1との間でシリアル通信を行うための通信回路16、撮影レンズ2内の制御を司るレンズCPU(制御手段)17、レンズCPU17からの制御信号に応じて、フォーカシングレンズ11を駆動するフォーカス駆動用モータ19の駆動制御を行うレンズ駆動ユニット18、レンズCPU17からの制御信号に応じて、絞り12を駆動する絞り駆動用モータ21の駆動制御を行う絞り駆動ユニット20が設けられている。

【0022】

また、撮影レンズ2内には、フォーカシングレンズ11の移動に伴ってパルス信号を出力するパルス発生器13が設けられている。パルス発生器13は、具体的には、フォーカシングレンズ11の移動に伴って回転する円盤に複数のスリット部が形成されているパルス板と、上記パルス板が回転することによってスリット部を透過する光を検出してパルス信号を発生するフォトインタラプタとから構成される。

【0023】

次に、図2のフローチャートを用いて本実施形態のカメラシステムのカメラ1側(主としてカメラCPU8)での自動焦点調節処理動作について説明する。

【0024】

「step101」

不図示の撮影準備スイッチがオンされることにより、カメラCPU8での自動焦点調節処理動作がスタートする。

【0025】

「step102」

まずカメラCPU8は、焦点検出ユニット5に焦点検出を行わせる。

【0026】

「step103」

カメラCPU8は、通信回路9を介して撮影レンズ2と通信を行い、撮影レンズ2の各種状態を示すレンズ情報を取得する。

【0027】

「step104」

カメラCPU8は、step102で得られた焦点検出結果とstep103で得られたレンズ情報を基づいて、合焦位置までのフォーカシングレンズ2の駆動量を演算する。

【0028】

「step105」

カメラCPU8は、step104で演算された駆動量、フォーカシングレンズ2を駆動させる駆動命令を撮影レンズ2に送信する。この駆動命令は、フォーカシングレンズ2を駆動するフォーカス駆動用モータ19の駆動パルス数に変換されて送信される。

【0029】

「step106」

カメラ側の自動焦点調節処理動作を終了する。

【0030】

次に、図3から図10を用いて撮影レンズ2(主としてレンズCPU17)側の自動焦点調節処理動作について説明する。なお、図3から図10中において同じ丸囲み数字を付した部分は互いにつながっていることを示す。

【0031】

まず、step105にてカメラ1から駆動命令を受信した、撮影レンズ2側の起動時の処理について図3のフローチャートを用いて説明する。

【0032】

「step201」

10

20

30

40

50

カメラ1から電源が供給されることにより、レンズC P U 1 7の処理がスタートする。

【0033】

「s t e p 2 0 2」

レンズC P U 1 7はカメラ1から駆動命令を受信する。この駆動命令は、カメラ1において焦点検出によって得られた、フォーカス駆動用モータ19の駆動パルス数として送信されてくる。

【0034】

「s t e p 2 0 3」

レンズC P U 1 7は、パルス発生器13から出力されたパルス数の現在のカウント値（現在位置）と、s t e p 2 0 2でカメラ1から送られてきた駆動パルス数とから目標位置を算出設定する。なお、このとき、例えば前回の駆動方向と反対方向へ駆動される場合には、フォーカス駆動用モータ19の駆動力をフォーカシングレンズ11に伝達する不図示の駆動力伝達機構が有するがた分だけ駆動量を上乗せする等の処理も行われる。

【0035】

「s t e p 2 0 4」

レンズC P U 1 7は、目標位置までのフォーカス駆動用モータ19の駆動量（駆動パルス数）が、予め決められた駆動量U P _ M L（詳しくは後述する）より大きいかどうかを判断する。駆動量がU P _ M Lより大きければs t e p 2 0 5へ、それ以外ならs t e p 2 0 6へ進む。

【0036】

「s t e p 2 0 5」

レンズC P U 1 7は、駆動量が予め決められた駆動量P L S _ M A X以上かどうかを判断する。駆動量がP L S _ M A X以上ならばs t e p 2 0 7へ、それ以外はs t e p 2 0 8へ進む。

【0037】

「s t e p 2 0 6」

駆動量がU P _ M L以下の場合、レンズC P U 1 7は、フォーカス駆動用モータ19の駆動電圧であるC T R L Vとして、予め決められた最低駆動電圧であるM O N _ M I Nを設定する。これにより、駆動量がU P _ M L以下の駆動では、駆動電圧が最低駆動電圧M O N _ M I Nとなり、小駆動時の駆動電圧が大きすぎることによる目標位置に対するオーバーランを防止する。

【0038】

ただし、最低駆動電圧M O N _ M I Nでの駆動は、駆動量がモータ19の加速が必要な大きな駆動量である場合には加速が遅くなり、駆動時間が長くなってしまうので、U P _ M Lとしては加速の必要のないできるだけ小さな駆動量を設定する。

【0039】

「s t e p 2 0 7」

駆動量がP L S _ M A X以上の場合、レンズC P U 1 7は、フォーカス駆動用モータ19の駆動電圧であるC T R L Vとして、予め決められた最大駆動電圧M O N _ M A Xを設定する。

【0040】

駆動量P L S _ M A Xは、最大駆動電圧M O N _ M A Xでの駆動状態から停止に向けて減速させたときに、目標位置をオーバーランしないで停止するのに最低限必要なパルス数である。駆動残量がP L S _ M A X以下となった時点でレンズは減速制御を行う。

【0041】

駆動量がP L S _ M A X以上の場合に、最大駆動電圧M O N _ M A Xをフォーカス駆動用モータ19に印加することにより、目標速度に至るまでのモータ加速を速く行うことができる。

【0042】

「s t e p 2 0 8」

10

20

30

40

50

レンズ C P U 1 7 は、駆動量が U P _ M L < 駆動量 < P L S _ M A X となる場合に、駆動電圧 C T R L V を以下のように設定する。

【 0 0 4 3 】

【 数 1 】

$$CTRLV = MON_MIN + \left(\frac{MON_MAX - MON_MIN}{PLS_MAX - UP_ML} \right) \times \text{駆動量}$$

【 0 0 4 4 】

従って、駆動量が U P _ M L から P L S _ M A X までの間の場合の駆動電圧は、 M O N _ 10
M I N から M O N _ M A X までを直線的に補間した値となる。

【 0 0 4 5 】

「 s t e p 2 0 9 」

レンズ C P U 1 7 は、 s t e p 2 0 6 から s t e p 2 0 8 で設定された駆動電圧を印加してフォーカス駆動用モータ 1 9 を起動する。そして、図 4 に示す s t e p 3 0 1 に進む。

【 0 0 4 6 】

次に、フォーカシングレンズ 1 1 (フォーカス駆動用モータ 1 9) の加速時および一定速駆動中の処理について図 4 のフローチャートを用いて説明する。

【 0 0 4 7 】

「 s t e p 3 0 1 」

レンズ C P U 1 7 は、 s t e p 2 0 9 でモータ起動後、目標駆動スピードに対応する目標パルス間隔である T _ S P D を取得する。この目標パルス間隔 T _ S P D は、フォーカシングレンズ 1 1 の移動に伴ってパルス信号器 1 3 から出力されるパルス信号の目標となる間隔を表すものであり、カメラ 1 からの速度指定命令および撮影レンズ 2 の焦点距離によって異なり、その値はレンズ C P U 1 7 内の不図示の R O M に記憶されている。

【 0 0 4 8 】

「 s t e p 3 0 2 」

レンズ C P U 1 7 は、パルス信号器 1 3 から出力されるパルス信号の間隔 (実パルス間隔) R _ S P D を取得する。この実パルス間隔 R _ S P D が目標パルス間隔 T _ S P D より小さいということは、実際のフォーカシングレンズ 1 1 の駆動スピード (実駆動スピード) が目標駆動スピードよりも速いことを意味し、実パルス間隔 R _ S P D が目標パルス間隔 T _ S P D より大きいということは、フォーカシングレンズ 1 1 の実駆動スピードが目標駆動スピードよりも遅いことを意味する。

【 0 0 4 9 】

「 s t e p 3 0 3 」

レンズ C P U 1 7 は、目標パルス間隔 T _ S P D と実パルス間隔 R _ S P D との差の絶対値である D _ S P D を求める。

【 0 0 5 0 】

「 s t e p 3 0 4 」

レンズ C P U 1 7 は、実パルス間隔 R _ S P D と目標パルス間隔 T _ S P D との割合である P C T を求める。P C T は、

【 0 0 5 1 】

【 数 2 】

$$PCT = \frac{D_SPD}{(T_SPD/16)}$$

として求め、P C T が 1 である場合、T _ S P D と R _ S P D の割合は 6 . 2 5 % となる

20

30

40

50

。

【0052】

「step305」

レンズCPU17は、駆動残量がPLS_MAX以上かどうかを判断する。

【0053】

駆動残量がPLS_MAX以上であれば加速または一定速駆動中であると判断してstep306へ進み、PLS_MAXより少なければ減速処理中であるとしてstep309へ進む。

【0054】

「step306」

レンズCPU17は、目標パルス間隔T_SPDと実パルス間隔R_SPDとを比較し、これらが同じ値（つまり、実駆動スピードが目標駆動スピードに等しい）であればstep401へ、違う値であればstep307へ進む。

【0055】

「step307」

レンズCPU17は、step304で求めた実パルス間隔と目標パルス間隔との割合であるPCTと、予め決められた値JSTS1とを比較する。ここで、JSTS1は加速処理時及び一定速駆動時における実パルス間隔の目標パルス間隔に対して許容される割合を示しており、PCTがJSTS1以下であれば、フォーカシングレンズ11は目標駆動スピードの範囲内で（以下、単に目標駆動スピードでという）駆動されていると判断される。

【0056】

PCTがJSTS1以下であれば図5に示すstep401へ、それ以外はstep308へ進む。

【0057】

「step308」

レンズCPU17は、実パルス間隔R_SPDと目標パルス間隔T_SPDとを比較して、実パルス間隔R_SPDが目標パルス間隔T_SPDよりも小さく、実駆動スピードが目標駆動スピードよりも速いときは図6に示すstep501へ、実パルス間隔R_SPDが目標パルス間隔T_SPDよりも大きく、実駆動スピードが目標駆動スピードよりも遅いときは図7に示すstep601へ進む。

【0058】

「step309」

レンズCPU17は、目標パルス間隔T_SPDと実パルス間隔R_SPDとを比較し、これらが同じ値（つまり、実駆動スピードが目標駆動スピードに等しい）であればstep701へ、違う値であればstep310へ進む。

【0059】

「step310」

レンズCPU17は、step304で求めた実パルス間隔と目標パルス間隔との割合であるPCTと、予め決められた値JSTS2とを比較する。ここで、JSTS2は減速処理時における実パルス間隔の目標パルス間隔に対して許容される割合を示しており、PCTがJSTS2以下であれば、フォーカシングレンズ11は目標駆動スピードの範囲内で（以下、単に目標駆動スピードでという）駆動されていると判断される。

【0060】

PCTがJSTS2以下であれば図8に示すstep701へ、それ以外はstep311へ進む。

【0061】

「step311」

レンズCPU17は、実パルス間隔R_SPDと目標パルス間隔T_SPDとを比較して、実パルス間隔R_SPDが目標パルス間隔T_SPDよりも小さく、実駆動スピードが

10

20

30

40

50

目標駆動スピードよりも速いときは図9に示すstep801へ、実パルス間隔R_SPDが目標パルス間隔T_SPDよりも大きく、実駆動スピードが目標駆動スピードよりも遅いときは図10に示すstep901へ進む。

【0062】

続いて、図5のフローチャートを用いて、図4のstep305およびstep306において目標駆動スピードで駆動中であると判断したときの処理について説明する。

【0063】

「step401」

レンズCPU17は、フォーカス駆動用モータ19が電気的ブレーキ（ショートブレーキ又は逆転ブレーキ：以下、単にブレーキという）中かどうかを判断する。ブレーキ中であればstep402へ、それ以外ならstep403へと進む。10

【0064】

「step402」

step401でブレーキ中と判断したので、レンズCPU17は、ブレーキのOFF処理を行う。

【0065】

「step403」

レンズCPU17は、CHGVOLフラグ（これについては後述する）をチェックし、フラグONならばstep405へ、OFFならばstep404へ進む。

【0066】

「step404」

レンズCPU17は、コントロール電圧CTRLVにCONSTVを設定する。

【0067】

CONSTVは、設定された目標駆動スピードでフォーカシングレンズ11を駆動するためのフォーカス駆動用モータ18の駆動電圧値である。目標駆動スピードはカメラ1からの速度指定命令や撮影レンズ2の焦点距離ごとに異なるため、CONSTVは速度指定命令や焦点距離ごとにレンズCPU17内のROM等に記憶されている。20

【0068】

また、レンズCPU17は、CHGVOLフラグをONにする。ここで、CHGVOLフラグは、コントロール電圧CTRLVにCONSTVを設定したかどうかを判断するためのフラグであり、設定前はOFFとし、設定後にONとする。30

【0069】

「step405」

レンズCPU17は、JSTFIT_CNTをインクリメントする。このJSTFIT_CNTは、目標駆動スピードで駆動中であることを、何回のサンプリング回数連続して判断されたかを示すカウント値である。

【0070】

「step406」

レンズCPU17は、JSTFIT_CNTとJSTFIT_TIMとを比較する。ここで、JSTFIT_TIMは、フォーカシングレンズ11の駆動が目標駆動スピードで安定したことを判断するためのもので、JSTFIT_TIMで表されるサンプリング回連続して目標駆動スピードで駆動されていると判断した場合に、目標駆動スピードで安定駆動されていると判断する。40

【0071】

JSTFIT_CNTがJSTFIT_TIM以上であればstep407へ、それ以外はstep409へ進む。

【0072】

「step407」

レンズCPU17は、AF_NGフラグをOFFとする。AF_NGフラグは、フォーカシングレンズ11の駆動が加速中又は減速中であることを示すフラグであり、カメラ1側50

ではこのフラグがONの間は、安定した被写体像を得ることができないので焦点検出動作（オーバーラップオペレーション）を行わない。

【0073】

「step408」

レンズCPU17は、JSTFIT_CNTを0にリセットする。

【0074】

「step409」

レンズCPU17は、SAVEVOLフラグをチェックし、ONならばstep410へ、OFFならばstep411へ進む。ここでSAVEVOLフラグはCONSTVの値が更新されたかどうかを判断するためのフラグであり、更新前はOFFとし、更新後にONとする。

【0075】

「step410」

レンズCPU17は、CONSTVにCTRLVを代入する。また、SAVEVOLフラグをONにする。フォーカシングレンズ11が目標駆動スピードで安定して駆動されていると判断したので、このときのコントロール電圧CTRLVを、一定速時の電圧設定値であるCONSTVOLに代入する。これにより、次回、同じ速度で駆動したときにこの値を一定速駆動時の駆動電圧とし、経時変化や環境変化があっても安定した駆動電圧設定を行うことができる。

【0076】

「step411」

レンズCPU17は、UPREQCとDNREQCを共にゼロにリセットする。

【0077】

UPREQCは、何回のサンプリング回数連続して、実パルス間隔R_SPDが目標パルス間隔T_SPDよりも大きい（実駆動スピードが目標駆動スピードよりも遅い）と判断したかを示すカウント値である。また、DNREQCは、何回のサンプリング回数連続して、実パルス間隔R_SPDが目標パルス間隔T_SPDよりも小さい（実駆動スピードが目標駆動スピードよりも速い）と判断したかを示すカウント値である。

【0078】

「step412」

レンズCPU17は、実駆動スピードが目標駆動スピードであると判断した場合の処理を終了する。

【0079】

「step501」

レンズCPU17は、ブレーキ中であるかどうかを判断し、ブレーキ中ならばstep502へ、それ以外ならばstep503へと進む。

【0080】

「step502」

レンズCPU17は、ブレーキをOFFとする。

【0081】

「step503」

レンズCPU17は、コントロール電圧CTRLVと最大駆動電圧MON_MAXとを比較し、CTRLVがMON_MIN以上となつていればstep510へ、それ以外ならばstep504へ進む。

【0082】

「step504」

レンズCPU17は、UPREQCを1だけインクリメントする。

【0083】

「step505」

レンズCPU17は、UPREQCとUPREQとを比較する。ここで、UPREQ

10

20

30

40

50

は、加速処理を行うため駆動電圧アップを行う場合の敏感度を表す値であり、UPREQ回連続して目標駆動スピードよりも遅いと判断した場合に加速処理を行うことになる。

【0084】

UPREQがUPREQと同じ値であればstep506へ、それ以外ならばstep516へ進む。

【0085】

「step506」

レンズCPU17は、UPREQを0にリセットする。

【0086】

「step507」

レンズCPU17は、コントロール電圧CTRLVにVOLSTEPを加える。

【0087】

VOLSTEPは1回の加速処理で加算される電圧値であり、実駆動スピード（実パルス間隔RSPD）と目標駆動スピード（目標パルス間隔TSPD）との差によって異なる値となっており、差が大きければ大きな値、小さければ小さな値となるようにレンズCPU17内のROMに記憶されている。

【0088】

「step508」

レンズCPU17は、コントロール電圧CTRLVと最大駆動電圧MON_MAXを比較し、CTRLVがMON_MAXより大きければstep509へ、それ以外ならばstep516へと進む。

【0089】

「step509」

コントロール電圧CTRLVが最大駆動電圧MON_MAXより大きいので、レンズCPU17は、CTRLVをMON_MAXに設定する。これにより、CTRLVはMON_MAXを超えることのない範囲で設定される。

【0090】

「step510」

レンズCPU17は、MAXUPREQとMAX_UPREQを比較する。ここで、MAXUPREQは、最大駆動電圧MON_MAXでの駆動中に、実駆動スピードが目標駆動スピードよりも遅いと判断した回数のカウント値である。また、MAX_UPREQは、最大駆動電圧MON_MAXで駆動しても、目標駆動スピードに達しないと判断するための待ち時間を表しており、最大駆動電圧MON_MAXで駆動中にMAX_UPREQ回、目標駆動スピードよりも遅いと判断した場合には、目標駆動スピードには到達できないと判断する。

【0091】

MAXUPREQがMAX_UPREQと同じ値ならばstep511に、それ以外はstep515へと進む。

【0092】

「step511」

レンズCPU17は、MAXUPREQを0にリセットする。

【0093】

「step512」

レンズCPU17は、AFNGフラグをOFFとする。AFNGフラグは加減速中にONとなるフラグであるが、最大駆動電圧MON_MAXにて駆動中にMAX_UPREQ回、目標速度よりも遅いと判断した場合には、加速が終了して現時点での最大スピードにて一定速駆動中であると判断し、AFNGフラグをOFFとする。

【0094】

「step513」

レンズCPU17は、現在の速度（実駆動スピード）に対応する実パルス間隔RSPD

10

20

30

40

50

を取得する。

【0095】

「step514」

レンズCPU17は、step513にて取得した実パルス間隔R_SPDを目標パルス間隔であるT_SPDに設定する。これは、最大駆動電圧MON_MAXで駆動しても、当初の目標駆動スピードに到達できないと判断し、現在の速度で安定して駆動するための処理である。

【0096】

「step515」

レンズCPU17は、MAXUPREQCを1だけインクリメントする。

10

【0097】

「step516」

レンズCPU17は、JSTFIT_CNTおよびDNREQCを0にリセットする。

【0098】

「step517」

レンズCPU17は、加速中および一定速駆動中に目標駆動スピードよりも遅いと判断した場合の加速処理を終了する。

【0099】

続いて、図4のstep307で実パルス間隔R_SPDが目標パルス間隔T_SPDよりも小さく、実駆動スピードが目標駆動スピードよりも速いと判断した場合の処理について図7のフローチャートを用いて説明する。

20

【0100】

「step601」

レンズCPU17は、DNREQCを1だけインクリメントする。

【0101】

「step602」

レンズCPU17は、DNREQCとDN_REQとを比較する。ここで、DN_REQは、減速処理を行うための敏感度であり、DN_REQ回連続して実駆動スピードが目標駆動スピードよりも速いと判断した場合に減速処理を行うことになる。

30

【0102】

DNREQCがDN_REQと同じ値ならばstep603へ、それ以外ならばstep613へ進む。

【0103】

「step603」

レンズCPU17は、実パルス間隔R_SPDと目標パルス間隔T_SPDとの割合であるPCTとBRKON2とを比較する。ここで、BRKON2は、加速時にブレーキをかける実パルス間隔R_SPDと目標パルス間隔T_SPDとの割合であり、PCTがBRKON2以上であればフォーカス駆動用モータ19に電気的ブレーキ(ショートブレーキ又は逆転ブレーキ)をかけることになる。

40

【0104】

PCTがBRKON2以上であればstep606へ、それ以外はstep604へと進む。

【0105】

「step604」

レンズCPU17は、ブレーキ中であるかどうかを判断し、ブレーキ中ならばstep605へ、それ以外はstep607へ進む。

【0106】

「step605」

step604でブレーキ中であると判断したので、レンズCPU17は、ブレーキをOFFする。

50

【0107】

「step606」

step603にてPCTがBRKON2以上であったので、レンズCPU17は、ブレーキをONとする。つまり、目標駆動スピードに向かって加速制御を行う際ににおいて、実駆動スピードが目標駆動スピードをある所定の速度（第1の所定速度）以上上まわった場合にはブレーキ処理を行う。

【0108】

これにより、図11に曲線Bで示した、モータ駆動電圧を制御することによってオーバーシュートを抑制する方法に比べて、図11に曲線Aで示すように、オーバーシュート量を小さく抑えることができ、その結果、駆動スピードのふらつきを電圧制御による場合に比べて早く目標駆動スピードに収束させる（加速時間を短縮する）ことができる。10

【0109】

そして、このように加速時間を短縮して、一定速駆動時間を伸ばしたことにより、フォーカシングレンズ11の駆動中でのカメラ1による焦点検出（オーバーラップオペレーション）を確実にかつ精度良く行うことができるようになる。したがって、1度の焦点検出およびレンズ駆動で合焦を得ることが可能となる。

【0110】

「step607」

レンズCPU17は、DNREQCを0にリセットする。

【0111】

「step608」

レンズCPU17は、コントロール電圧CTRLVからVOLSTEPを減算する。これによりコントロール電圧CTRLVがVOLSTEP分、低く設定される。20

【0112】

「step609」

レンズCPU17は、コントロール電圧CTRLVと最低駆動電圧VOL_MINとを比較する。CTRLVがVOL_MINよりも小さい場合はstep610へ、それ以外はstep613へ進む。

【0113】

「step610」

レンズCPU17は、コントロール電圧CTRLVに最低駆動電圧VOL_MINを設定する。これにより、コントロール電圧CTRLVは必ずVOL_MIN以上の電圧に制御される。30

【0114】

「step611」

レンズCPU17は、CHGVOLフラグをチェックし、CHGVOLフラグがONであればstep613へ、OFFであればstep612へと進む。

【0115】

「step612」

レンズCPU17は、コントロール電圧CTRLVにCONSTVを設定し、CHGVOLフラグをONにする。この処理により、加速時に実駆動スピードが目標駆動スピードを超えてしまった場合にも一定速駆動時の電圧に切り換えるので、その後の速度のふらつきを少なくし、早く安定した一定速駆動へ移行することが可能となる。40

【0116】

「step613」

レンズCPU17は、JSTFIT_CNTおよびUPREQCを0にリセットする。

【0117】

「step614」

レンズCPU17は、加速中および一定速駆動中に目標駆動スピードよりも速いと判断した場合の処理を終了する。50

【0118】

以上が、フォーカシングレンズ11（フォーカス駆動用モータ19）の加速中および目標駆動スピードでの一定速駆動中の処理である。

【0119】

続いて、目標位置までの駆動残量が PLS_MAX 以下となった場合の減速処理について説明する。

【0120】

まず、実駆動スピードが、図11中に粗い点線（曲線）で示した減速時の目標駆動スピードで駆動されている状態での減速処理について図8のフローチャートを用いて説明する。ここでいう目標駆動スピードでというのも、先に説明した PCT が所定の許容割合である JSTSP2 以下となっている場合である。 10

【0121】

「step701」

レンズCPU17は、ブレーキ中かどうかを判断する。ブレーキ中ならば step702 へ、それ以外なら step703 へと進む。

【0122】

「step702」

レンズCPU17は、step701でブレーキ中と判断したので、ブレーキの OFF 動作を行う。

【0123】

「step703」

レンズCPU17は、実駆動スピードが減速時の目標駆動スピードであると判断した場合の処理を終了する。 20

【0124】

続いて、減速中に実駆動スピードが目標駆動スピードよりも遅いと判断した場合の処理を図9のフローチャートを用いて説明する。

【0125】

「step801」

レンズCPU17は、ブレーキ中かどうかを判断し、ブレーキ中ならば step802 へ、それ以外なら step803 へと進む。 30

【0126】

「step802」

レンズCPU17は、step801にてブレーキ中であると判断したので、ブレーキを OFF とする。

【0127】

「step803」

レンズCPU17は、コントロール電圧CTRLVにVOLSTEPを加える。

【0128】

VOLSTEPは1回の加速処理で加算される電圧値で、実駆動スピード（実パルス間隔 R_SPD）と目標駆動スピード（目標パルス間隔 T_SPD）との差によって異なる値となっており、差が大きければ大きな値、小さければ小さな値となっている。このVOLSTEPはレンズCPU17内のROMに記憶されている。 40

【0129】

「step804」

レンズCPU17は、コントロール電圧CTRLVと最大駆動電圧MON_MAXとを比較する。CTRLVがMON_MAXより大きければ step805 へ、それ以外なら step806 へと進む。

【0130】

「step805」

コントロール電圧CTRLVが最大駆動電圧MON_MAXより大きいので、レンズCPU 50

U17は、コントロール電圧CTRLVを最大駆動電圧MON_MAXに設定する。これにより、コントロール電圧CTRLVはMON_MAXを超えることのない範囲で設定される。

【0131】

「step806」

レンズCPU17は、減速中に目標駆動スピードよりも遅いと判断した場合の加速処理を終了する。

【0132】

続いて、減速中に図4のstep307にて、実パルス間隔R_SPDが目標パルス間隔T_SPDより小さく、実駆動スピードが目標駆動スピードよりも速いと判断した場合の処理を図10のフローチャートを用いて説明する。

【0133】

「step901」

レンズCPU17は、PCTとBRKONとを比較する。ここで、BRKONは減速時にブレーキをかける目標パルス間隔と実パルス間隔との割合であり、PCTがBRKON以上であればブレーキをかける。

【0134】

ここで、BRKONと加速時にブレーキをかけるためのBRKON2とは異なる値として設定することができる。これにより、加速制御時と停止(減速)制御時のそれぞれにおいて最適なモータの速度制御を行うことが可能となる。また、これらの値は、個々の撮影レンズ2で求められるレンズ駆動特性やフォーカス駆動モータ19の特性のばらつき等に応じて適宜変更できる(書き換えられる)ようにしてもよい。この場合、BRKONおよびBRKON2をEEPROM等の書き換え可能なメモリに記憶させるようとする。

【0135】

PCTがBRKON以上であればstep904へ、それ以外はstep902へ進む。

【0136】

「step902」

レンズCPU17は、ブレーキ中であるかどうかを判断し、ブレーキ中ならばstep903へ、それ以外はstep905へ進む。

【0137】

「step903」

レンズCPU17は、step902でブレーキ中であると判断したのでブレーキをOFFする。

【0138】

「step904」

レンズCPU17は、step901にてPCTがBRKON以上であったのでブレーキをONとする。つまり、停止に向かって減速制御を行う際ににおいて、実駆動スピードが目標駆動スピードをある所定の速度(第2の所定速度)以上上まわった場合にはブレーキ処理を行う。これにより、電圧制御による場合に比べて、短時間でフォーカシングレンズ11(フォーカス駆動用モータ19)を停止させることができる。

【0139】

「step905」

レンズCPU17は、コントロール電圧CTRLVからVOLSTEPを減算する。これにより、コントロール電圧CTRLVがVOLSTEP分、低く設定される。

【0140】

「step906」

レンズCPU17は、コントロール電圧CTRLVと最低駆動電圧VOL_MINとを比較する。CTRLVがVOL_MINよりも小さい場合はstep907へ、それ以外はstep910へ進む。

【0141】

10

20

30

40

50

「step907」

レンズCPU17は、コントロール電圧CTRLVに最低駆動電圧VOL_MINを設定する。これにより、コントロール電圧CTRLVは必ずVOL_MIN以上の電圧に制御される。

【0142】

「step908」

レンズCPU17は、減速時に目標駆動スピードよりも速いと判断した場合の処理を終了する。

【0143】

以上が、フォーカシングレンズ11（フォーカス駆動用モータ19）を停止に向けて減速する制御を行う際の処理である。 10

【0144】

このようにフォーカシングレンズ11の加速、一定速および減速制御を行うことにより、フォーカシングレンズ11の駆動時間を短縮すると共に停止位置精度は従来通りに確保することができる。

【0145】

なお、上記実施形態では、交換タイプの撮影レンズおよびカメラにより構成されるカメラシステムについて説明したが、本発明は、撮影レンズとカメラ本体とが一体化されたカメラにおいても適用することができる。この場合、上記実施形態のカメラCPUに、レンズCPUで行われる処理も行わせるようすればよい。 20

【0146】

また、上記実施形態では、フィルムカメラシステムについて説明したが、本発明は、デジタルカメラ（システム）にも適用することができる。

【0147】

また、上記実施形態では、フォーカシングレンズを駆動するモータの駆動制御を行う場合について説明したが、本発明は、フォーカシングレンズ以外の可動ユニットを駆動するモータの駆動制御にも適用することができる。例えば、パワーズーム機構を搭載したレンズのズームレンズの駆動にも適用することができる。

【0148】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、モータ（若しくはレンズ等の可動ユニット）を目標速度に向けて素早く加速しても、電気的ブレーキの作用によって目標速度に対するオーバーシュートが少くなり、短時間でモータの速度を目標速度に安定させることができる。 30

【0149】

特に、焦点調節レンズを駆動するモータに本発明を適用すれば、加速に必要な時間が短縮され、一定速駆動できる時間を長くすることができるため、焦点調節レンズの一定速駆動中の焦点調節のための演算（オーバーラップオペレーション）を確実にかつ精度良く行うことができるようになる。したがって、1度の焦点検出およびレンズ駆動で合焦を得ることができるようになる。 40

【0150】

なお、加速制御時と減速制御時とで、電気的ブレーキを作用させる目標速度との差を適正に設定することにより、速く正確な可動ユニット又はレンズの駆動を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態であるカメラシステムのブロック図。

【図2】上記カメラシステムを構成するカメラ側の自動焦点調節処理を示すフローチャート。

【図3】上記カメラシステムを構成する撮影レンズ側の自動焦点調節処理におけるレンズ起動時の処理を示すフローチャート。

【図4】上記撮影レンズ側の自動焦点調節処理におけるレンズ加速時および一定速駆動中

50

での速度判定処理を示すフローチャート。

【図5】上記撮影レンズ側の自動焦点調節処理におけるレンズ加速時および一定速駆動中の目標速度維持処理を示すフローチャート。

【図6】上記撮影レンズ側の自動焦点調節処理におけるレンズ加速時および一定速駆動中の加速処理を示すフローチャート。

【図7】上記撮影レンズ側の自動焦点調節処理におけるレンズ加速時および一定速駆動中の減速処理を示すフローチャート。

【図8】上記撮影レンズ側の自動焦点調節処理におけるレンズ減速時での目標速度維持処理を示すフローチャート。

【図9】上記撮影レンズ側の自動焦点調節処理におけるレンズ減速時での加速処理を示すフローチャート。 10

【図10】上記撮影レンズ側の自動焦点調節処理におけるレンズ減速時での減速処理を示すフローチャート。

【図11】上記撮影レンズ側の自動焦点調節処理におけるレンズ加減速制御の様子を従来と対比して説明する図。

【符号の説明】

1 カメラ

2 撮影レンズ

3, 15 電気回路

4 測光ユニット

5 焦点検出ユニット

6 シャッター

7 給送チャージ系

8 カメラCPU

9, 16 通信回路

10 電源

11 フォーカシングレンズ

12 紋り

13 パルス発生器

14 AF / MANUAL スイッチ

17 レンズCPU

18 レンズ駆動ユニット

19 フォーカス駆動用モータ

21 紋り駆動ユニット

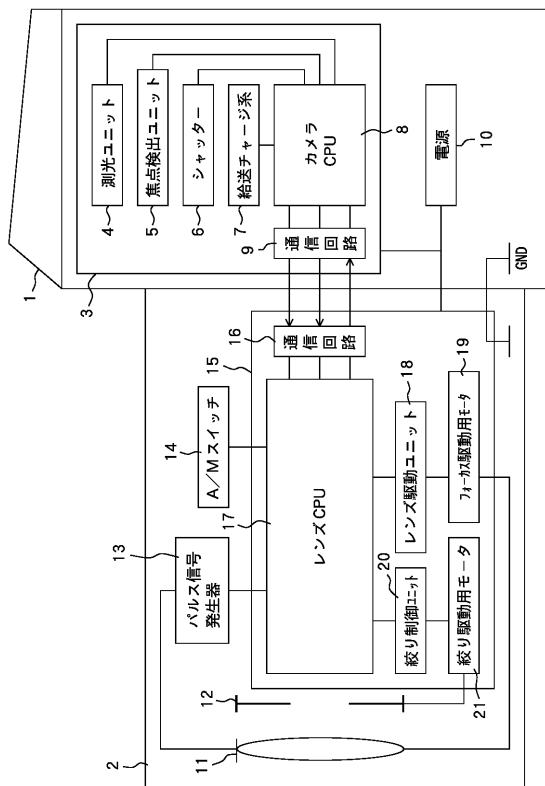
22 紋り駆動用モータ

10

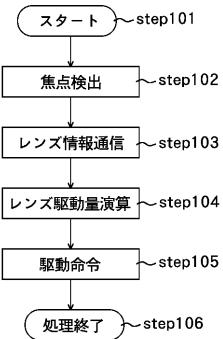
20

30

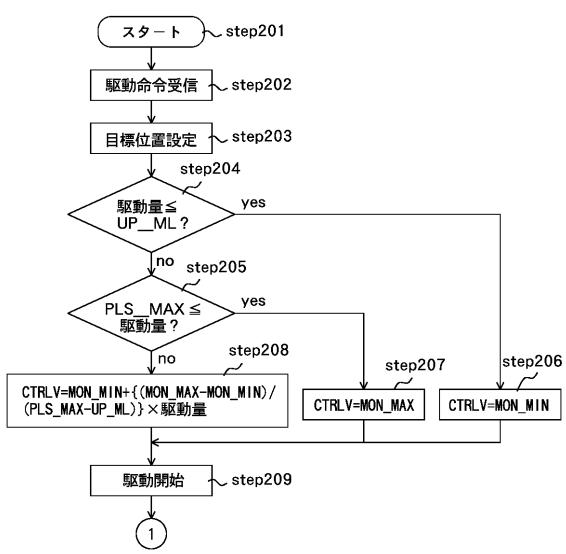
【図1】



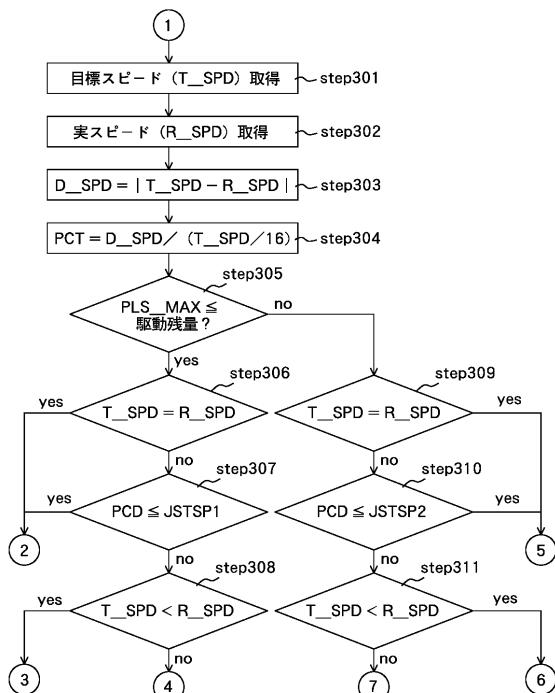
【図2】



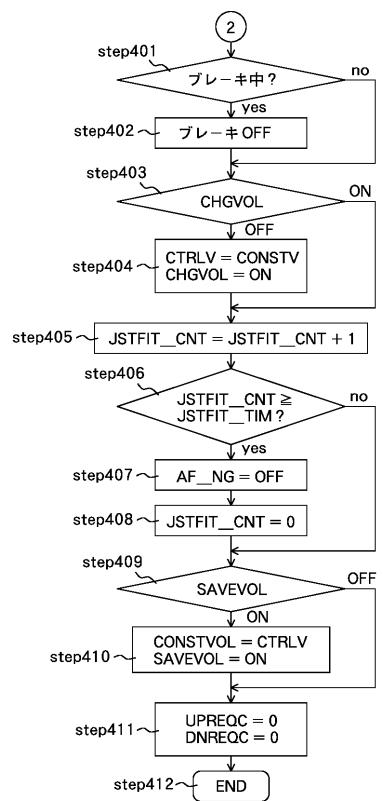
【図3】



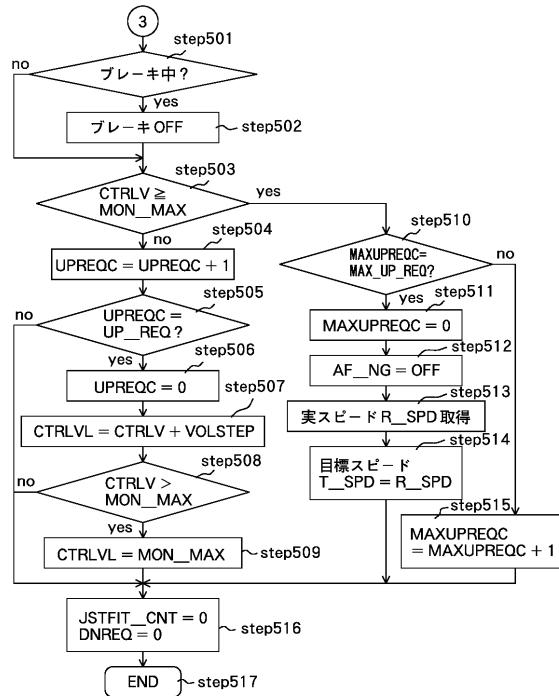
【図4】



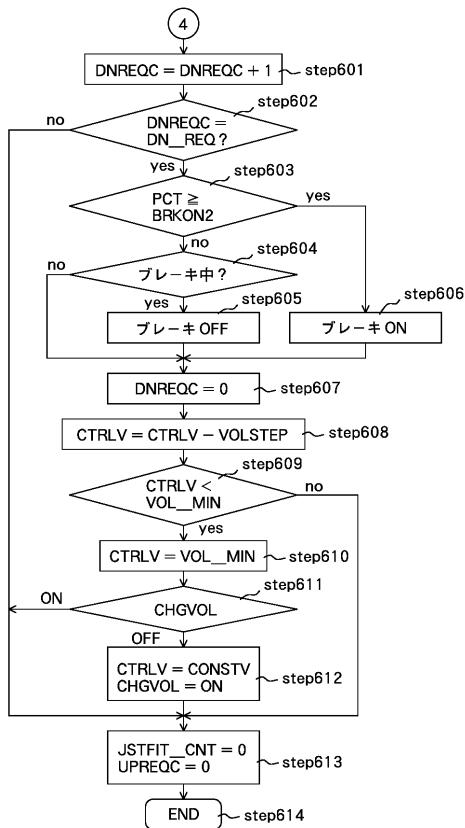
【図5】



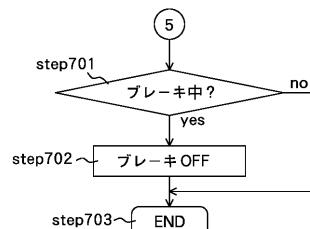
【図6】



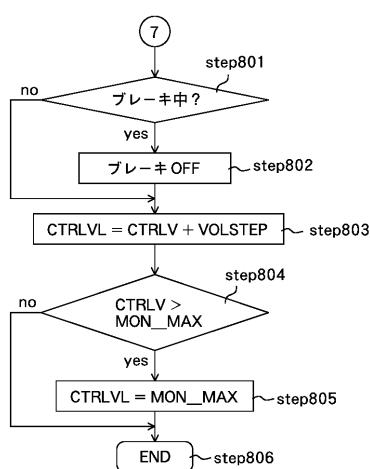
【図7】



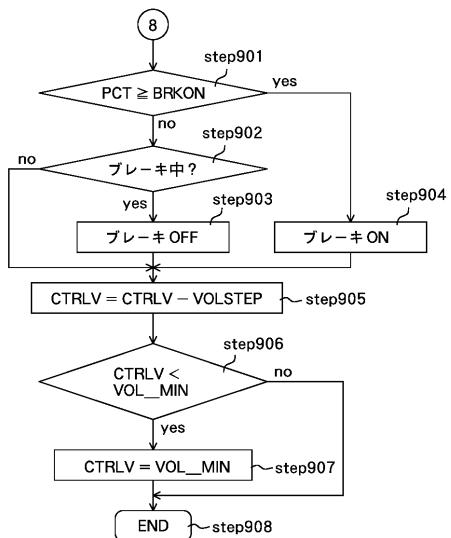
【図8】



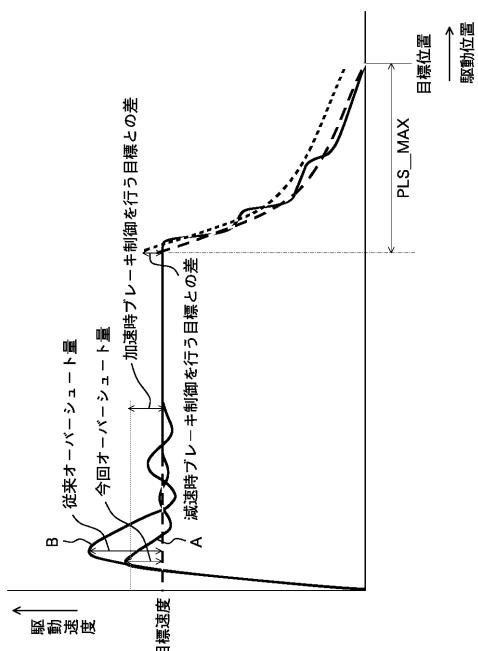
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.⁷

F I

テーマコード(参考)

G 03 B 3/00

A