

(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2012-114852
(P2012-114852A)

(43) 公開日 平成24年6月14日 (2012.6.14)

(51) Int.Cl.

F I

テーマコード (参考)

HO 4 N 5/225 (2006.01) HO 4 N 5/225 E 5 C 1 2 2

HO 2 P 29/00 (2006.01) HO 2 P 5/00 K 5 H 5 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2010-264254 (P2010-264254)	(71) 出願人	000237271
(22) 出願日	平成22年11月26日 (2010.11.26)		富士機械製造株式会社
		(74) 代理人	愛知県知立市山町茶碓山 1 9 番地 100098420 弁理士 加古 宗男
		(72) 発明者	神藤 高広 愛知県知立市山町茶碓山 1 9 番地 富士機 械製造株式会社内
		(72) 発明者	石浦 直道 愛知県知立市山町茶碓山 1 9 番地 富士機 械製造株式会社内
		(72) 発明者	野村 壮志 愛知県知立市山町茶碓山 1 9 番地 富士機 械製造株式会社内
		最終頁に続く	

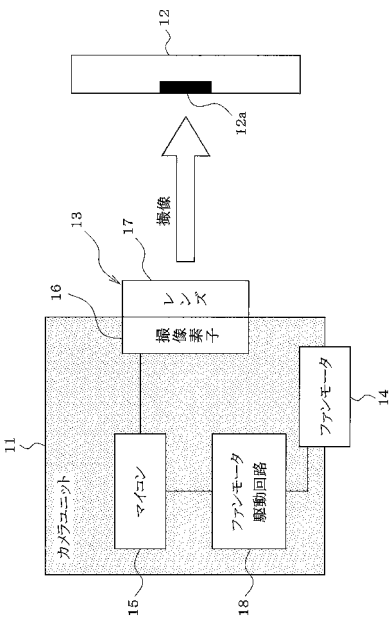
(54) 【発明の名称】 撮像装置

(57) 【要約】

【課題】 カメラを冷却するファンモータを備えた撮像装置において、カメラの取付場所や周辺の部品組付状態等によってカメラの共振周波数が変化しても、ファンモータの回転振動によってカメラが共振することを確実に防止できるようにする。

【解決手段】 実際のカメラ 1 3 の振動周波数を検出して、カメラ 1 3 の振動周波数がファンモータ 1 4 の振動周波数の整数倍（共振周波数）とならないように該ファンモータ 1 4 の回転速度（振動周波数）を調整する。ここで、カメラ 1 3 の振動周波数の検出方法は、ファンモータ 1 4 を回転させながらカメラ 1 3 で静止状態の被写体 1 2 を所定の撮像周期（所定時間間隔）で撮像して該被写体 1 2 のマーク 1 2 a の位置を認識する処理を繰り返すことで、該カメラ 1 3 の視野内で該被写体 1 2 のマーク 1 2 a が振動する周期 T を検出して該カメラ 1 3 の振動周波数を求める。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被写体を撮像するカメラと、前記カメラを送風により冷却するファンモータとを備えた撮像装置において、

前記ファンモータの回転による前記カメラの振動周波数を検出する振動周波数検出手段と、

前記振動周波数検出手段により検出した前記カメラの振動周波数が該ファンモータの振動周波数の整数倍とならないように該ファンモータの回転速度を制御するファンモータ制御手段と

を備えていることを特徴とする撮像装置。

10

【請求項 2】

前記振動周波数検出手段は、前記ファンモータを回転させながら前記カメラで静止状態の被写体を撮像して該被写体の位置を認識する処理を該カメラの振動周期より短い周期で繰り返すことで、該カメラの視野内で該被写体が振動する周期を検出して該カメラの振動周波数を求めることを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 3】

前記ファンモータを回転させながら前記カメラで静止状態の被写体を撮像して該被写体の位置を認識する処理を該カメラの振動周期より短い周期で繰り返すことで、該カメラの視野内で該被写体が振動する振幅を検出して該カメラの振動振幅を求める振動振幅検出手段を備え、

20

前記ファンモータ制御手段は、前記振動振幅検出手段で検出した前記カメラの振動振幅が許容範囲内に収まるように前記ファンモータの回転速度を制御する手段を有することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の撮像装置。

【請求項 4】

被写体を撮像するカメラと、前記カメラを冷却するファンモータとを備えた撮像装置において、

前記ファンモータの回転による前記カメラの振動振幅を検出する振動振幅検出手段と、

前記振動振幅検出手段で検出した前記カメラの振動振幅が許容範囲内に収まるように前記ファンモータの回転速度を制御するファンモータ制御手段とを備え、

前記振動振幅検出手段は、前記ファンモータを回転させながら前記カメラで静止状態の被写体を撮像して該被写体の位置を認識する処理を該カメラの振動周期より短い周期で繰り返すことで、該カメラの視野内で該被写体が振動する振幅を検出して該カメラの振動振幅を求めることを特徴とする撮像装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、カメラを送風により冷却するファンモータを備えた撮像装置に関する発明である。

【背景技術】

【0002】

カメラは、頻繁に撮像動作を繰り返すと撮像素子が発熱して、撮像信号に重畳するノイズが増加し、被写体の画像認識精度が低下する。このため、被写体の画像認識精度を高めるには、カメラを冷却する必要がある、そのために、ファンモータでカメラを強制的に冷却するようにしたものがある。

40

【0003】

しかし、カメラにファンモータを設けると、ファンモータの回転振動によりカメラが振動して、撮像画像の振れが発生する。特に、カメラの振動周波数が共振周波数と一致すると、カメラの振動振幅が急激に大きくなって、撮像画像の振れ幅が急激に大きくなり、被写体の位置認識精度が顕著に悪化する。

【0004】

50

一方、特許文献1（特開2004-39140号公報）は、ファンモータ付きの光ディスク装置を記載したものであるが、ファンモータの回転振動による光ディスクの共振を抑えるために、予め、光ディスクの共振周波数（固有周波数）をメモリに記憶しておき、ファンモータの回転により発生する振動の周波数が共振周波数の記憶値と一致しないようにファンモータの回転速度を制御するようにしている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2004-39140号公報

【発明の概要】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上記特許文献1の光ディスク装置の振動低減技術をファンモータ付きの撮像装置に応用すると、予め、撮像装置のメモリにカメラの共振周波数を記憶しておき、ファンモータの回転により発生する振動の周波数が共振周波数の記憶値と一致しないようにファンモータの回転速度を制御することが考えられる。

【0007】

しかし、カメラは、取り付け場所の剛性によって共振周波数が変化し、更に、カメラの周辺の部品組付状態によっても共振周波数が変化するため、予め、共振周波数をメモリに記憶しておいても、カメラの取付場所や周辺の部品組付状態等によっては実際の共振周波数がメモリの記憶値と一致しない可能性があり、却ってカメラの振動を増大させてしまう可能性がある。

20

【0008】

そこで、本発明が解決しようとする課題は、カメラの取付場所や周辺の部品組付状態等によってカメラの共振周波数が変化しても、ファンモータの回転振動によってカメラが共振することを確実に防止できる撮像装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記課題を解決するために、請求項1に係る発明は、カメラを送風により冷却するファンモータを備えた撮像装置において、前記ファンモータの回転による前記カメラの振動周波数を検出する振動周波数検出手段と、前記振動周波数検出手段により検出した前記カメラの振動周波数が該ファンモータの振動周波数の整数倍（1倍、2倍、3倍、……）とならないように該ファンモータの回転速度を制御するファンモータ制御手段とを備えた構成としたものである。

30

【0010】

本発明は、(1) カメラの振動周波数がファンモータの振動周波数の整数倍となると、カメラが共振してカメラの振れが顕著に大きくなり、また、(2) ファンモータの回転速度に応じてファンモータの振動周波数が変化するという特性を考慮して、実際のカメラの振動周波数を振動周波数検出手段により検出して、カメラの振動周波数がファンモータの振動周波数の整数倍（共振周波数）とならないように該ファンモータの回転速度（振動周波数）を制御するものであり、これにより、カメラの取付場所や周辺の部品組付状態等によってカメラの共振周波数が変化しても、ファンモータの回転振動によってカメラが共振することを確実に防止できて、被写体の位置認識精度等を向上できる。

40

【0011】

この場合、振動周波数検出手段は、振動センサを用いるようにしても良いが、振動センサを用いると、その分、コストアップする欠点がある。

そこで、請求項2のように、ファンモータを回転させながらカメラで静止状態の被写体を撮像して該被写体の位置を認識する処理を該カメラの振動周期より短い周期で繰り返すことで、該カメラの視野内で該被写体が振動する周期を検出して該カメラの振動周波数を求めるようにすると良い。このようにすれば、振動センサを用いなくても、画像処理によ

50

りカメラの振動周波数を計測することができ、低コスト化の要求を満たすことができる。

【0012】

更に、請求項3、4のように、ファンモータを回転させながらカメラで静止状態の被写体を撮像して該被写体の位置を認識する処理を該カメラの振動周期より短い周期で繰り返すことで、該カメラの視野内で該被写体が振動する振幅を検出して該カメラの振動振幅を求める振動振幅検出手段を備え、この振動振幅検出手段で検出したカメラの振動振幅が許容範囲内に収まるようにファンモータの回転速度を制御するようにしても良い。このようにすれば、カメラの振動を確実に許容範囲内に収めることができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】図1は本発明の一実施例におけるカメラユニット（撮像装置）の構成例を示すブロック図である。

【図2】図2はファンモータの回転速度とファンモータの振動周波数との関係を示す図である。

【図3】図3はファンモータを回転させながら静止状態の被写体をカメラで撮像して該被写体の位置を認識する処理を所定周期で実行して該被写体の振れ量（カメラの振れ量）を計測して時系列的にプロットした図である。

【図4】図4はファンモータ回転速度制御プログラムの処理の流れを示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、本発明を実施するための形態を具体化した一実施例を説明する。

まず、図1に基づいて撮像装置であるカメラユニット11の構成例を説明する。

カメラユニット11には、被写体12を撮像するカメラ13と、該カメラ13を送風により冷却するファンモータ14と、カメラ13の撮像動作とファンモータ14の回転速度（駆動電流又は印加電圧）を制御するマイクロコンピュータ（以下「マイコン」と表記する）15とが組み付けられている。カメラ13は、CMOSセンサ、CCDセンサ等の撮像素子16とレンズ17等の光学系から構成されている。ファンモータ14を駆動するファンモータ駆動回路18は、マイコン15から出力される速度指令信号（駆動電流指令値又は印加電圧指令値）に基づいてファンモータ14の駆動電流又は印加電圧を変化させることでファンモータ14の回転速度を変化させる。

【0015】

以上のように構成したカメラユニット11は、部品実装機、工作機械等の各種の生産機械に組み付けられ、様々な被写体を撮像して画像処理して該被写体の形状や位置等を認識するのに用いられる。カメラ13は、頻繁に撮像動作を繰り返すと撮像素子16が発熱して、撮像信号に重畳するノイズが増加し、被写体の画像認識精度が低下する。この対策として、生産中は、ファンモータ14を連続的又は間欠的に回転させてカメラ13を冷却するようにしている。

【0016】

しかし、ファンモータ14を回転させると、その回転振動によりカメラ13が振動して、撮像画像の振れが発生する。特に、カメラ13の振動周波数が共振周波数と一致すると、カメラ13の振動振幅が急激に大きくなって、撮像画像の振れ幅が急激に大きくなり、被写体の位置認識精度が顕著に悪化する。

【0017】

この場合、以下のような振動周波数の特性がある。

（1）カメラ13の振動周波数がファンモータ14の振動周波数の整数倍（1倍、2倍、3倍、……）となると、カメラ13が共振してカメラの振れが顕著に大きくなる。

（2）ファンモータ14の回転速度に応じてファンモータ14の振動周波数が変化する。

10

20

30

40

50

(3) カメラ13は、取り付け場所によって共振周波数が変化し、更に、カメラ13の周辺の部品組付状態によっても共振周波数が変化する。

【0018】

このような振動周波数の特性を考慮して、本実施例では、実際のカメラ13の振動周波数を検出して、カメラ13の振動周波数がファンモータ14の振動周波数の整数倍（共振周波数）とならないように該ファンモータ14の回転速度（振動周波数）を調整する。

【0019】

ここで、図2に示すように、ファンモータ14の振動周波数は、ファンモータ14の回転速度に応じてリニアに変化し、ファンモータ14の回転速度は、ファンモータ14の駆動電流（又は印加電圧）に応じて変化する。従って、ファンモータ14の駆動電流（又は印加電圧）に応じてファンモータ14の振動周波数が変化することから、マイコン15で生成する速度指令信号（駆動電流指令値又は印加電圧指令値）に基づいてファンモータ14の振動周波数を算出することが可能である。

【0020】

一方、カメラ13の振動周波数は、カメラ13に振動センサを取り付けて検出するようにしても良いが、振動センサを用いると、その分、コストアップする欠点がある。

そこで、本実施例では、ファンモータ14を回転させながらカメラ13で静止状態の被写体12を所定の撮像周期（所定時間間隔）で撮像して該被写体12のマーク12aの位置を認識する処理を繰り返すことで、該カメラ13の視野内で該被写体12のマーク12aが振動する周期Tを検出して該カメラ13の振動周波数を求める。ここで、被写体12を撮像する周期は、カメラ13の振動周期（マーク12aの振動周期）より短い周期であれば良いが、被写体12のマーク12aの認識精度を確保できる範囲内で撮像周期を短くすることが望ましい。

【0021】

図3は、ファンモータ14を回転させながらカメラ13で静止状態の被写体12を所定の撮像周期で撮像して該被写体12のマーク12aの位置を認識する処理を繰り返して、マーク12aの振動の中心位置（振動振幅＝0の位置）からの振れ量を計測し、その計測値を時系列的にプロットした図である。ここで、マーク12aの振動の中心位置（振動振幅＝0の位置）は、ファンモータ14を停止させてカメラ13を振動させない状態で、カメラ13で静止状態の被写体12を撮像して計測すれば良い。

【0022】

マーク12aの振動の中心位置（振動振幅＝0の位置）からの振れ量の最大値がカメラ13の振動振幅A（マーク12aの振動振幅）であり、振れ量が最大値になる時間間隔がカメラ13の振動周期T（マーク12aの振動周期）である。

【0023】

更に、本実施例では、検出したカメラ13の振動振幅A（マーク12aの振動振幅）が許容範囲内に収まるか否かを判定して、カメラ13の振動振幅Aが許容範囲を越える場合は、ファンモータ14の回転速度（駆動電流又は印加電圧）を変更して、再度、カメラ13の振動振幅Aを計測するという処理を繰り返して、カメラ13の振動振幅Aが許容範囲内に収まるようにファンモータ14の回転速度を調整する機能を備えている。

【0024】

以上説明した本実施例のファンモータ14の回転速度の制御は、マイコン15によって図4のファンモータ回転速度制御プログラムに従って次のように実行される。本プログラムは、生産開始前に実行され、特許請求の範囲でいうファンモータ制御手段としての役割を果たす。本プログラムが起動されると、まずステップ101で、カメラ13の振動振幅Aが許容範囲内に収まるように調整したファンモータ14の駆動電流値（回転速度）が書き換え可能な不揮発性のメモリ（図示せず）に記憶されているか否かを判定し、ファンモータ14の駆動電流値（回転速度）がメモリに記憶されていれば、ステップ102に進み、ファンモータ14の駆動電流値（回転速度）をメモリの記憶値に設定してファンモータ14を回転駆動してカメラ13を冷却する。

【0025】

これに対し、上記ステップ101で、ファンモータ14の駆動電流値（回転速度）がメモリに記憶されていないと判定されれば、以下に説明するステップ103以降の処理によりカメラ13の振動振幅Aが許容範囲内に収まるようにファンモータ14の駆動電流値（回転速度）を調整する。

【0026】

まず、ステップ103で、ファンモータ14を停止させてカメラ13を振動させない状態で、カメラ13で被写体12を撮像し、次のステップ104で、撮像した画像を処理して被写体12のマーク12aの位置を認識し、その位置を振動中心位置（振動振幅＝0の位置）としてRAM等のメモリ（図示せず）に記憶する。

10

【0027】

この後、ステップ105に進み、ファンモータ14を起動して所定速度で回転させながら、カメラ13で静止状態の被写体12を所定の撮像周期で撮像して該被写体12のマーク12aの位置を認識し、該マーク12aの振動の中心位置からの振れ量を計測して、その振れ量の計測点をメモリに時系列的に蓄積する処理を繰り返す。この際、被写体12の撮像周期は、カメラ13の振動周期（マーク12aの振動周期）より短い周期であれば良いが、被写体12のマーク12aの認識精度を確保できる範囲内で撮像周期を短くすることが望ましい。また、ファンモータ14の回転速度は、予め決められた回転速度に設定すれば良い。

【0028】

20

上記ステップ105で、振れ量の計測処理を所定時間実行した後、ステップ106に進み、メモリに蓄積した振れ量の計測点の中から振れ量が最大値となる計測点M1を選択し、この振れ量が最大値となる計測点M1を、カメラ13の振動振幅A（マーク12aの振動振幅）の計測点としてメモリに記憶する。

【0029】

そして、次のステップ107で、メモリに蓄積した振れ量の計測点の中から、振れ量が最大値（カメラ13の振動振幅A）となる計測点M1と同一方向に振れ且つ振れ量の最大値と近似する振れ量の計測点を全て求め、更に、振れ量の最大値と近似する振れ量の計測点の中から、振れ量が最大値となる計測点M1に最も近い計測点M2を選択する。この後、ステップ108に進み、2つの計測点M1、M2の時間間隔からカメラ13の振動周期T（マーク12aの振動周期）を求めて、カメラ13の振動周波数を算出する。上述したステップ103～108の処理が特許請求の範囲という振動周波数検出手段としての役割を果たし、更に、ステップ105及び106の処理が特許請求の範囲という振動振幅検出手段としての役割を果たす。

30

【0030】

この後、ステップ109に進み、ファンモータ14の駆動電流値（回転速度）に基づいてファンモータ14の振動周波数を算出し、次のステップ110で、カメラ13の振動周波数がファンモータ14の振動周波数の整数倍（1倍、2倍、3倍、……）であるか否かを判定し、カメラ13の振動周波数がファンモータ14の振動周波数の整数倍であれば、ファンモータ14の回転振動によりカメラ13が共振していると判断して、ステップ111に進み、ファンモータ14の駆動電流値を所定値 ΔI だけ増加又は減少させてファンモータ14の回転速度を所定値 ΔNm だけ増加又は減少させることで、ファンモータ14の振動周波数を所定値 Δf だけ増加又は減少させる。この後、上述したステップ105～110の処理を再度実行する。これにより、カメラ13の振動周波数とファンモータ14の振動周波数を再度算出して、カメラ13の振動周波数がファンモータ14の振動周波数の整数倍であるか否かを判定する処理を再度実行する。

40

【0031】

以上の処理により、ステップ110で、カメラ13の振動周波数がファンモータ14の振動周波数の整数倍ではないと判定されるまで、ファンモータ14の駆動電流値を所定値 ΔI だけ増加又は減少させる処理を繰り返すことで、カメラ13の振動周波数がファンモ

50

ータ 1 4 の振動周波数の整数倍（共振周波数）とならないように該ファンモータ 1 4 の回転速度（振動周波数）を調整する。

【0032】

そして、ステップ 1 1 0 で、カメラ 1 3 の振動周波数がファンモータ 1 4 の振動周波数の整数倍ではないと判定された時点で、カメラ 1 3 の共振が発生していないと判断して、ステップ 1 1 2 に進み、現時点のファンモータ 1 4 の駆動電流値（回転速度）を変更せずに維持する。

【0033】

この後、ステップ 1 1 3 に進み、カメラ 1 3 の振動振幅 A が許容範囲内であるか否かを判定し、カメラ 1 3 の振動振幅 A が許容範囲内であれば、ステップ 1 1 4 に進み、現時点のファンモータ 1 4 の駆動電流値（回転速度）を、書き替え可能な不揮発性のメモリ（図示せず）に記憶して、本プログラムを終了する。

【0034】

これに対し、上記ステップ 1 1 3 で、カメラ 1 3 の振動振幅 A が許容範囲を越えていると判定されれば、ステップ 1 1 5 に進み、上記ステップ 1 1 1 と同様の方法で、ファンモータ 1 4 の駆動電流値を所定値 $\Delta I'$ だけ増加又は減少させてファンモータ 1 4 の回転速度を所定値 $\Delta Nm'$ だけ増加又は減少させることで、ファンモータ 1 4 の振動周波数を所定値 $\Delta f'$ だけ増加又は減少させる。

【0035】

この後、ステップ 1 1 6 に進み、上記ステップ 1 0 5 と同様の方法で、カメラ 1 3 で静止状態の被写体 1 2 を所定の撮像周期で撮像してマーク 1 2 a の振動の中心位置からの振れ量を計測して、その振れ量の計測点をメモリに時系列的に蓄積する処理を繰り返す。

【0036】

上記ステップ 1 1 6 で、振れ量の計測処理を所定時間実行した後、ステップ 1 1 7 に進み、メモリに蓄積した振れ量の計測点の中から振れ量が最大値となる計測点 M 1 を選択し、この振れ量の最大値をカメラ 1 3 の振動振幅 A とする。この後、ステップ 1 1 3 に戻り、カメラ 1 3 の振動振幅 A が許容範囲内であるか否かを判定し、カメラ 1 3 の振動振幅 A が許容範囲を越えていると判定されれば、再度、上記ステップ 1 1 6 → 1 1 7 → 1 1 3 の処理を繰り返す。

【0037】

以上の処理により、ステップ 1 1 3 で、カメラ 1 3 の振動振幅 A が許容範囲内であると判定されるまで、ファンモータ 1 4 の駆動電流値を所定値 $\Delta I'$ だけ増加又は減少させる処理を繰り返すことで、カメラ 1 3 の振動振幅 A が許容範囲内に収まるようにファンモータ 1 4 の回転速度（振動周波数）を調整する。そして、上記ステップ 1 1 3 で、カメラ 1 3 の振動振幅 A が許容範囲内であると判定された時点で、ステップ 1 1 4 に進み、現時点のファンモータ 1 4 の駆動電流値（回転速度）を、書き替え可能な不揮発性のメモリ（図示せず）に記憶して、本プログラムを終了する。

【0038】

以上説明した本実施例では、実際のカメラ 1 3 の振動周波数を検出して、カメラ 1 3 の振動周波数がファンモータ 1 4 の振動周波数の整数倍（共振周波数）とならないように該ファンモータ 1 4 の回転速度（振動周波数）を制御するようにしたので、カメラ 1 3 の取付場所や周辺の部品組付状態等によってカメラ 1 3 の共振周波数が変化しても、ファンモータ 1 4 の回転振動によってカメラ 1 3 が共振することを確実に防止できて、被写体の位置認識精度等を向上できる。

【0039】

しかも、本実施例では、ファンモータ 1 4 を回転させながらカメラ 1 3 で静止状態の被写体 1 2 を撮像して該被写体 1 2 の位置を認識する処理を該カメラ 1 3 の振動周期より短い周期で繰り返すことで、該カメラ 1 3 の視野内で該被写体 1 2 が振動する周期を検出して該カメラ 1 3 の振動周波数を求めるようにしたので、振動センサを用いなくても、画像処理によりカメラ 1 3 の振動周波数を計測することができ、低コスト化の要求を満たすこ

10

20

30

40

50

とができる。

【0040】

更に、本実施例では、カメラ13の視野内で被写体12が振動する振幅を検出して該カメラ13の振動振幅Aを求め、カメラ13の振動振幅Aが許容範囲内に収まるようにファンモータ14の回転速度を調整するようにしたので、カメラ13の振動を確実に許容範囲内に収めることができる。

【0041】

尚、本発明は、カメラ13の振動周波数を検出せずに、カメラ13の振動振幅Aのみを検出し、検出したカメラ13の振動振幅Aが許容範囲内に収まるようにファンモータ14の回転速度を調整するようにしても良い。この場合も、カメラ13の振動を許容範囲内に収めることができる。

10

【0042】

また、図4のファンモータ回転速度制御プログラムでは、ファンモータ14の駆動電流値を変更してファンモータ14の回転速度を調整するようにしたが、ファンモータ14の印加電圧を変更してファンモータ14の回転速度を調整するようにしても良い。

【0043】

また、図4のファンモータ回転速度制御プログラムでは、カメラ13の振動振幅Aが許容範囲内に収まるように調整したファンモータ14の駆動電流値（回転速度）が書き換え可能な不揮発性のメモリに記憶されている場合は、ファンモータ14の駆動電流値（回転速度）をメモリの記憶値に設定してファンモータ14を回転駆動してカメラ13を冷却するようにしたが、ファンモータ14の駆動電流値（回転速度）がメモリに記憶されている場合でも、カメラ13の振動周波数や振動振幅Aが変化した場合があるとき、例えば、(1) カメラユニット11の周辺の部品組付状態が変更されたとき、(2) カメラユニット11の保守・点検等のためにカメラユニット11を一旦取り外して付け直したとき、(3) 前回の駆動電流値の調整時から所定期間が経過したとき等に、カメラ13の振動振幅Aが許容範囲内に収まるようにファンモータ14の駆動電流値（回転速度）を再調整するようにしても良い。

20

【0044】

また、図1の構成例では、カメラユニット11にマイコン15が内蔵されているが、カメラユニット11からマイコン15を分離した構成としたり、或は、マイコン15の機能を、カメラユニット11を取り付ける生産機械の制御装置に組み込むようにしても良い等、本発明は要旨を逸脱しない範囲内で種々変更して実施できることは言うまでもない。

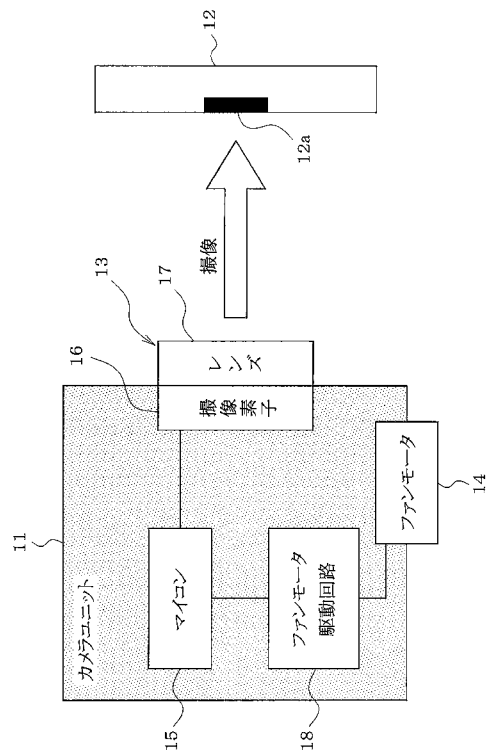
30

【符号の説明】

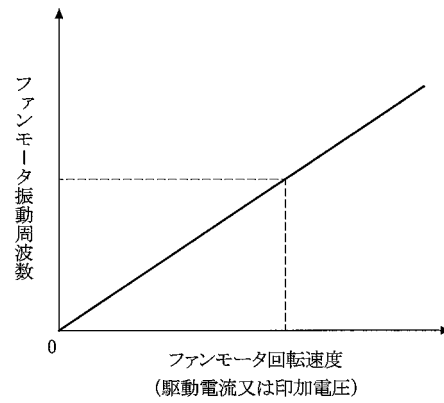
【0045】

11…カメラユニット、12…被写体、12a…マーク、13…カメラ、14…ファンモータ、15…マイコン（ファンモータ制御手段、振動周波数検出手段、振動振幅検出手段）、16…撮像素子、17…レンズ、18…ファンモータ駆動回路

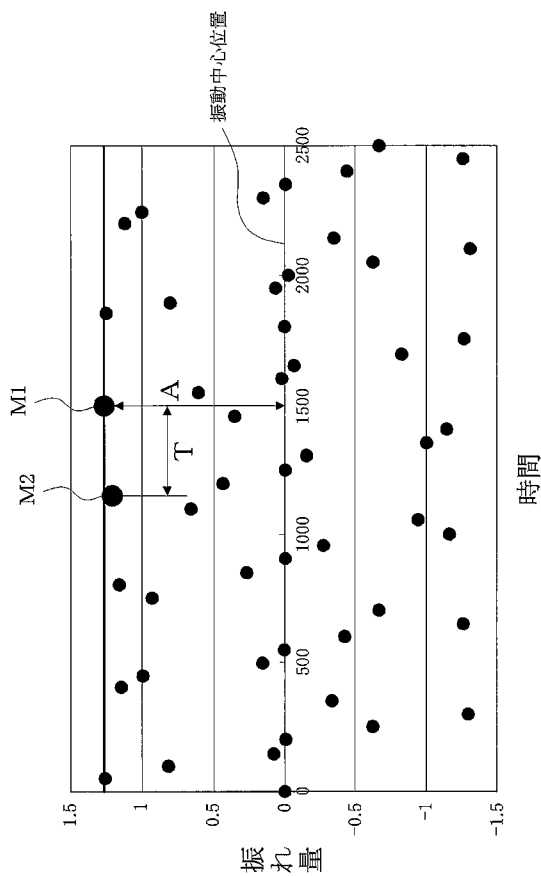
【図 1】



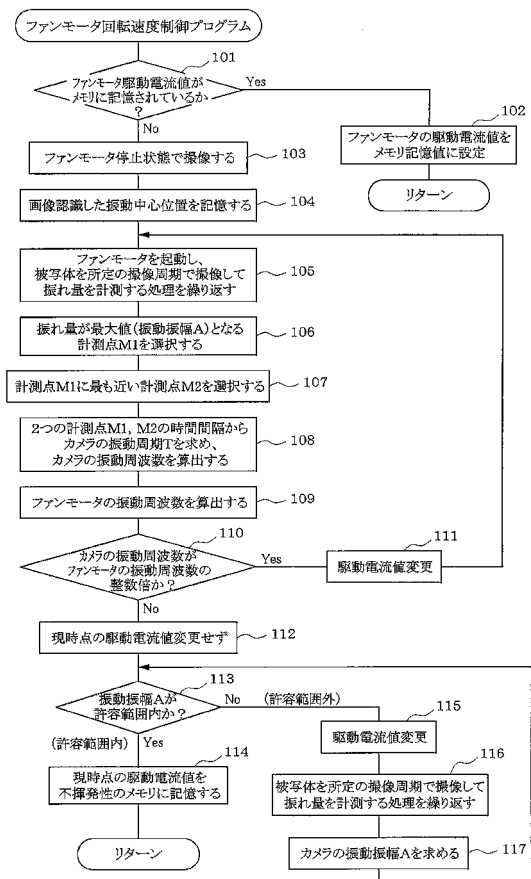
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5C122 EA03 EA41 FH11 HA77 HB01 HB06
5H501 AA17 BB05 DD01 EE05 LL47