

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第6部門第2区分

【発行日】平成23年4月7日(2011.4.7)

【公開番号】特開2009-198839(P2009-198839A)

【公開日】平成21年9月3日(2009.9.3)

【年通号数】公開・登録公報2009-035

【出願番号】特願2008-40752(P2008-40752)

【国際特許分類】

G 0 2 B 26/10 (2006.01)

G 0 2 B 26/08 (2006.01)

B 4 1 J 2/44 (2006.01)

H 0 4 N 1/113 (2006.01)

【F I】

G 0 2 B 26/10 1 0 4 Z

G 0 2 B 26/08 E

B 4 1 J 3/00 D

H 0 4 N 1/04 1 0 4 Z

【手続補正書】

【提出日】平成23年2月16日(2011.2.16)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

揺動体と弾性支持部とを有し構成される振動系と、
 駆動信号に基づき前記振動系に駆動力を供給する駆動部と、
 少なくとも前記揺動体の揺動振幅を検出する検出手段と、
 少なくとも前記駆動信号の駆動振幅を制御する駆動振幅制御部と、
 前記駆動部へ供給する駆動信号の駆動周波数を制御する駆動周波数制御部と、を有する揺動体装置であって、

前記駆動振幅制御部が、前記検出される揺動振幅が目標の値となる様に駆動信号の駆動振幅を制御している状態において、前記駆動周波数制御部が、複数の駆動周波数の駆動信号での其々の駆動状態における当該駆動周波数と前記制御された駆動振幅を含む情報に基づき、前記駆動信号の駆動振幅が極小となる駆動周波数を前記振動系の共振周波数として取得するか、或いは、

前記駆動振幅制御部が前記駆動信号の駆動振幅を一定に制御している状態において、前記駆動周波数制御部が、複数の駆動周波数の駆動信号での其々の駆動状態における当該駆動周波数と前記検出手段により検出される前記揺動体の揺動振幅を含む情報に基づき、前記揺動体の揺動振幅が極大となる駆動信号の駆動周波数を前記振動系の共振周波数として取得することを特徴とする揺動体装置。

【請求項2】

請求項1に記載の揺動体装置であって、

前記駆動周波数制御部は、前記振動系の共振周波数として取得した駆動周波数の駆動信号を前記駆動部へ供給し、

前記検出される揺動振幅が目標の値となるか、或いは、極大となる様に前記駆動部に前記揺動体を駆動させることを特徴とする揺動体装置。

【請求項3】

請求項1又は2に記載の揺動体装置であって、
前記駆動信号の駆動周波数及び駆動振幅、または前記駆動信号の駆動周波数及び前記揺動体の揺動振幅を記録する駆動情報記録部を有し、
前記駆動情報記録部が、複数の駆動周波数の駆動信号での其々の駆動状態において、前記揺動体が目標の揺動振幅となる当該駆動信号の駆動周波数及び駆動振幅、または当該駆動信号の駆動周波数及びその時の前記揺動体の揺動振幅を記録し、
前記駆動周波数制御部は、前記記録された複数の駆動信号の駆動周波数及び駆動振幅の情報に基づき、前記駆動信号の駆動振幅が極小となる駆動周波数を前記振動系の共振周波数として取得するか、或いは、前記記録された複数の駆動信号の駆動周波数及びその時の揺動振幅の情報に基づき、前記揺動体の揺動振幅が極大となる駆動信号の駆動周波数を前記振動系の共振周波数として取得することを特徴とする揺動体装置。

【請求項4】

請求項3に記載の揺動体装置であって、
前記駆動周波数制御部は、前記駆動情報記録部に記録された n 個（ n は3以上の整数）の駆動周波数の駆動信号での其々の駆動状態における当該駆動信号の駆動周波数及び駆動振幅、または当該駆動信号の駆動周波数及びその時の揺動振幅より $n-1$ 次曲線補間を行い、前記駆動信号の駆動振幅が極小となる駆動周波数、または前記揺動体の揺動振幅が極大となる駆動信号の駆動周波数を前記振動系の共振周波数として取得することを特徴とする揺動体装置。

【請求項5】

請求項3に記載の揺動体装置であって、
前記駆動周波数制御部は、前記駆動情報記録部に記録された2つ以上の駆動周波数の駆動信号での其々の駆動状態における当該駆動信号の駆動周波数と駆動振幅または当該駆動信号の駆動周波数とその時の揺動振幅、及び事前に測定された前記振動系の特性パラメータに基づき、前記駆動信号の駆動振幅が極小となる駆動周波数、または前記揺動体の揺動振幅が極大となる駆動信号の駆動周波数を前記振動系の共振周波数として取得することを特徴とする揺動体装置。

【請求項6】

前記振動系は、複数の揺動体と複数の弾性支持部を有し、その共振周波数は、基本波の基本周波数と n 倍波の前記基本周波数の略 n 倍の n 倍周波数を持ち（ n は2以上の整数）、
前記駆動周波数制御部は、前記基本波と n 倍波に其々対応する1対 n の比の駆動周波数の成分を有する駆動信号を前記駆動部に供給して前記駆動部に前記振動系を駆動させ、
前記検出手段は、前記振動系の揺動体の前記基本波又は n 倍波に対応する揺動成分の揺動振幅を検出し、
前記駆動振幅制御部は、前記駆動信号の前記基本波又は n 倍波に対応する成分の駆動振幅を制御する揺動体装置であって、
前記駆動振幅制御部が、前記検出される揺動体の前記基本波又は n 倍波に対応する揺動成分の揺動振幅が目標の値となる様に駆動信号の前記基本波又は n 倍波に対応する成分の駆動振幅を制御している状態において、前記駆動周波数制御部は、複数の前記基本波又は n 倍波に対応する成分の駆動周波数の駆動信号での其々の駆動状態における当該駆動周波数と前記制御された駆動振幅を含む情報に基づき、駆動信号の前記基本波又は n 倍波に対応する成分の駆動振幅が極小となる駆動周波数を前記振動系の前記基本波又は n 倍波の共振周波数として取得するか、或いは、
前記駆動振幅制御部が、駆動信号の前記基本波又は n 倍波に対応する成分の駆動振幅を一定に制御している状態において、前記駆動周波数制御部は、複数の前記基本波又は n 倍波に対応する成分の駆動周波数の駆動信号での其々の駆動状態における当該駆動周波数と前記検出手段により検出される前記揺動体の前記基本波又は n 倍波に対応する揺動振幅を含む情報に基づき、前記揺動体の前記基本波又は n 倍波に対応する揺動成分の揺動振幅が極大となる駆動信号の前記基本波又は n 倍波に対応する成分の駆動周波数を前記振動系の前

記基本波又はn倍波の共振周波数として取得することを特徴とする請求項1乃至5の何れか1項に記載の揺動体装置。

【請求項7】

請求項1乃至6の何れか1項に記載の揺動体装置を有し、少なくとも1つの前記揺動体に光偏向素子が配置され、前記光偏向素子に入射する光ビームを偏向することを特徴とする光偏向装置。

【請求項8】

請求項7に記載の光偏向装置を有し、前記光偏向装置が、光源からの光ビームを偏向し、該光ビームの少なくとも一部を光照射対象物に入射させることを特徴とする光学機器。

【請求項9】

揺動体と弾性支持部とを有し構成される振動系と、駆動信号に基づき前記振動系に駆動力を供給する駆動部とを有する揺動体装置の振動系の共振周波数検出方法であって、駆動部で駆動される揺動体の揺動振幅が目標の値となる様に駆動信号の駆動振幅を制御している状態において、前記揺動体を複数の駆動周波数の駆動信号で其々駆動し、前記複数の駆動周波数の駆動信号での其々の駆動状態における当該駆動周波数と前記制御された駆動振幅を含む情報に基づき、駆動信号の駆動振幅が極小となる駆動周波数を前記振動系の共振周波数として取得することを特徴とする共振周波数検出方法。

【請求項10】

揺動体と弾性支持部とを有し構成される振動系と、駆動信号に基づき前記振動系に駆動力を供給する駆動部とを有する揺動体装置の振動系の共振周波数検出方法であって、駆動信号の駆動振幅を一定に制御している状態において、前記揺動体を複数の駆動周波数の駆動信号で其々駆動して、前記揺動体の揺動振幅を検出し、前記複数の駆動周波数の駆動信号での其々の駆動状態における当該駆動周波数と前記検出された前記揺動体の揺動振幅を含む情報に基づき、前記揺動体の揺動振幅が極大となる駆動周波数を前記振動系の共振周波数として取得することを特徴とする共振周波数検出方法。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0047

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0047】

本実施形態では、振動系100は、基本周波数である基本波で駆動される第1の振動運動と、基本周波数の略整数倍の周波数であるn倍波で駆動される第2の振動運動とを同時に発生可能な構成となっている。つまり、本実施形態の光偏向装置の走査光の偏向角は、次のようになる。第1の振動運動の振幅、周波数（角周波数）、位相を其々A、 ω_1 、 ϕ_1 、第2の振動運動の振幅、周波数（角周波数）、位相を其々B、 ω_2 、 ϕ_2 、適当な時間を原点ないし基準時間としたときの時間をtとしたとき、次の式2の様に表現できる。第1の揺動体101の揺動運動と走査光の偏向角は1対1に対応しているため、第1の揺動体101の揺動運動もこの式で実質的に表現される。

$$x(t) = A \sin(\omega_1 t + \phi_1) + B \sin(\omega_2 t + \phi_2) \quad \text{式 2}$$

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0050

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0050】

本実施形態では、駆動振幅制御部154は、時間計測部で計測された検出時間とコントローラ151により設定された目標時間153との差分に基づき、次の制御を行う。すなわち、振動

系の第1の振動運動が目標の揺動運動となる様に駆動信号の基本波に対応する成分の振幅A及び位相 ϕ_1 、 ϕ_2 を制御する。