

【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26年5月1日(2014.5.1)

【公開番号】特開2012-194435(P2012-194435A)

【公開日】平成24年10月11日(2012.10.11)

【年通号数】公開・登録公報2012-041

【出願番号】特願2011-59219(P2011-59219)

【国際特許分類】

G 03 B 17/02 (2006.01)

B 08 B 7/02 (2006.01)

G 03 B 11/00 (2006.01)

H 04 N 5/225 (2006.01)

【F I】

G 03 B 17/02

B 08 B 7/02

G 03 B 11/00

H 04 N 5/225 E

【手続補正書】

【提出日】平成26年3月14日(2014.3.14)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0009】

上記目的を達成するために、本発明の異物除去装置は、光学部材と、前記光学部材に貼着される圧電素子と、前記光学部材に第1の曲げ振動を励起する第1の駆動モード、前記光学部材に前記第1の曲げ振動と次数が1つ異なる第2の曲げ振動を励起する第2の駆動モード、および前記光学部材に第1の曲げ振動と、前記第1の曲げ振動と時間位相が異なるとともに、前記第1の曲げ振動と次数が1つ異なる第2の曲げ振動とを同時に励起する第3の駆動モードで前記圧電素子を駆動する駆動制御手段と、前記駆動制御手段が前記第1の駆動モードおよび前記第2の駆動モードで前記圧電素子を駆動する際に前記光学部材の振動を検出する振動検出手段と、前記駆動制御手段が前記第1の駆動モードで前記圧電素子を駆動する際に検出される前記光学部材の振動と、前記駆動制御手段が前記第2の駆動モードで前記圧電素子を駆動する際に検出される前記光学部材の振動との時間位相ずれに基づいて、前記駆動制御手段が前記第3の駆動モードで前記圧電素子を駆動する際の駆動パラメータを設定する駆動パラメータ作成手段とを有し、前記駆動制御手段は、前記駆動パラメータ作成手段によって設定された前記駆動パラメータを用いて、前記第3の駆動モードで前記圧電素子を駆動することを特徴とする。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0120

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0120】

光学ローパスフィルタ410の振動に伴って、圧電効果により圧電素子430aおよび430bのセンサ電極SFには周波数fの正弦波の電圧が発生する。このとき、圧電素子430aおよび430bのグランド電極SBは常に接地電圧(0[V])に保たれている

ので、振動検出回路 112 は圧電素子 430a および 430b からそれぞれ出力電圧を検出することができる。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0122

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0122】

したがって、振動検出回路 112 が圧電素子 430b のセンサ電極 SF から検出した出力電圧は、圧電素子 430a のセンサ電極 SF から検出した出力電圧に対して、反転した正弦波形となる。本実施形態では、m 次の振動モードの曲げ振動を励起する際にも、m + 1 次の振動モードの曲げ振動を励起する際にも、同じ位相の電圧が与えられる圧電素子 430a のセンサ電極 SF からの出力電圧によって振動を検出している。

【手続補正 4】

【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】

光学部材と、

前記光学部材に貼着される圧電素子と、

前記光学部材に第 1 の曲げ振動を励起する第 1 の駆動モード、前記光学部材に前記第 1 の曲げ振動と次数が 1 つ異なる第 2 の曲げ振動を励起する第 2 の駆動モード、および前記光学部材に第 1 の曲げ振動と、前記第 1 の曲げ振動と時間位相が異なるとともに、前記第 1 の曲げ振動と次数が 1 つ異なる第 2 の曲げ振動とを同時に励起する第 3 の駆動モードで前記圧電素子を駆動する駆動制御手段と、

前記駆動制御手段が前記第 1 の駆動モードおよび前記第 2 の駆動モードで前記圧電素子を駆動する際に前記光学部材の振動を検出する振動検出手段と、

前記駆動制御手段が前記第 1 の駆動モードで前記圧電素子を駆動する際に検出される前記光学部材の振動と、前記駆動制御手段が前記第 2 の駆動モードで前記圧電素子を駆動する際に検出される前記光学部材の振動との時間位相ずれに基づいて、前記駆動制御手段が前記第 3 の駆動モードで前記圧電素子を駆動する際の駆動パラメータを設定する駆動パラメータ作成手段とを有し、

前記駆動制御手段は、前記駆動パラメータ作成手段によって設定された前記駆動パラメータを用いて、前記第 3 の駆動モードで前記圧電素子を駆動することを特徴とする異物除去装置。

【請求項 2】

前記圧電素子には、駆動電極およびセンサ電極が形成され、

前記駆動制御手段は、前記駆動電極に電圧を与えることで、前記圧電素子を駆動し、

前記振動検出手段は、前記センサ電極の出力から前記光学部材の振動を検出することを特徴とする請求項 1 に記載の異物除去装置。

【請求項 3】

前記圧電素子は、前記光学部材の一方端に貼着される第 1 の圧電素子と、前記光学部材の他方端に貼着される第 2 の圧電素子とを有し、

前記第 1 の圧電素子には、第 1 の駆動電極および第 1 のセンサ電極が形成され、

前記第 2 の圧電素子には、第 2 の駆動電極が形成され、

前記駆動制御手段が前記第 1 の駆動モードおよび前記第 2 の駆動モードで前記第 1 の圧電素子および前記第 2 の圧電素子を駆動する際に、前記第 1 の駆動電極には同じ位相の電圧を与え、

前記振動検出手段は、前記駆動制御手段が前記第1の駆動モードで前記第1の圧電素子および前記第2の圧電素子を駆動する際に前記第1のセンサ電極の出力から前記光学部材の振動を検出し、前記駆動制御手段が前記第2の駆動モードで前記第1の圧電素子および前記第2の圧電素子を駆動する際に前記第1のセンサ電極の出力から前記光学部材の振動を検出することを特徴とする請求項2に記載の異物除去装置。

【請求項4】

前記駆動制御手段が前記第1の駆動モードおよび前記第2の駆動モードで前記圧電素子を駆動する際に、前記駆動制御手段は第1の電圧を前記圧電素子に与え、

前記駆動制御手段が前記第3の駆動モードで前記圧電素子を駆動する際に、前記駆動制御手段は第2の電圧を前記圧電素子に与え、

前記第1の電圧は前記第2の電圧よりも低いことを特徴とする請求項1ないし3のいずれか1項に記載の異物除去装置。

【請求項5】

前記駆動制御手段が前記第1の駆動モードおよび前記第2の駆動モードで前記圧電素子を駆動する際に、前記駆動制御手段が前記圧電素子を第1の駆動時間だけ駆動し、

前記駆動制御手段が前記第3の駆動モードで前記圧電素子を駆動する際に、前記駆動制御手段が前記圧電素子を第2の駆動時間だけ駆動し、

前記第1の駆動時間は前記第2の駆動時間よりも短いことを特徴とする請求項1ないし4のいずれか1項に記載の異物除去装置。

【請求項6】

前記駆動パラメータ作成手段によって設定した前記駆動パラメータを記憶するメモリと、

前記駆動制御手段が前記第3の駆動モードで前記圧電素子を駆動してからの経過時間を計測する計測手段と、

前記計測手段によって計測される経過時間が所定の範囲内となる場合には、前記駆動パラメータ作成手段を動作させることなく、前記メモリに記憶される前記駆動パラメータを用いて、前記駆動制御手段が前記第3の駆動モードで前記圧電素子を駆動することを特徴とする請求項1ないし5のいずれか1項に記載の異物除去装置。

【請求項7】

前記光学部材周辺の温度を検出する温度検出手段と、

前記駆動パラメータ作成手段によって設定した前記駆動パラメータを前記温度検出手段によって検出した温度と関連付けて記憶するメモリと、

前記駆動制御手段を動作させる際に前記温度検出手段によって検出される温度が前記メモリに記憶されている温度に基づいて設定される所定の範囲内となる場合には、前記駆動パラメータ作成手段を動作させることなく、前記メモリに記憶される前記駆動パラメータを用いて、前記駆動制御手段が前記第3の駆動モードで前記圧電素子を駆動することを特徴とする請求項1ないし6のいずれか1項に記載の異物除去装置。

【請求項8】

請求項1ないし7のいずれか1項に記載した異物除去装置を備えた光学機器。

【手続補正5】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図2

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図2】

