

【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5部門第2区分

【発行日】平成29年6月29日(2017.6.29)

【公開番号】特開2015-105711(P2015-105711A)

【公開日】平成27年6月8日(2015.6.8)

【年通号数】公開・登録公報2015-037

【出願番号】特願2013-248342(P2013-248342)

【国際特許分類】

F 16 F 15/02 (2006.01)

F 16 F 15/04 (2006.01)

H 01 L 21/027 (2006.01)

【F I】

F 16 F 15/02 A

F 16 F 15/02 M

F 16 F 15/04 A

H 01 L 21/30 503 F

【手続補正書】

【提出日】平成29年5月17日(2017.5.17)

【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】

第1弹性体によって支持された第1物体の振動を低減する振動低減装置であって、

前記第1弹性体と並列に配置され、前記第1物体を駆動する駆動部と、

第2物体を有する基準系と、

前記第1物体と前記第2物体との間の距離を検出する検出器と、前記検出器により検出された前記距離に基づいて、前記駆動部を制御するための信号を出力する補償器と、前記検出器から前記駆動部に至る経路に配置されたハイパスフィルタとを有する制御系と、
を含み、

前記ハイパスフィルタの特性は、前記第1弹性体の剛性に基づいている、ことを特徴とする振動低減装置。

【請求項2】

前記ハイパスフィルタは、前記検出器と前記補償器との間に配置されている、ことを特徴とする請求項1に記載の振動低減装置。

【請求項3】

前記ハイパスフィルタは、前記第1弹性体の剛性によって決定された折点周波数を有する、ことを特徴とする請求項1又は2に記載の振動低減装置。

【請求項4】

前記ハイパスフィルタの折点周波数は、前記第2物体を支持する基台から前記第2物体までの伝達関数のゲインが-1dBより大きくなる周波数帯域より大きい、ことを特徴とする請求項1乃至3のうちいずれか1項に記載の振動低減装置。

【請求項5】

前記ハイパスフィルタは、前記駆動部と前記基準系と前記制御系とを含むシステムの折点周波数よりも低い周波数の振動に基づく信号を低減する、ことを特徴とする請求項1乃至4のうちいずれか1項に記載の振動低減装置。

【請求項 6】

前記ハイパスフィルタは、前記第1弹性体の剛性に基づいて決定される折点周波数より低い周波数の前記第2物体の振動に対して、前記第1物体が追従しないように構成されている、ことを特徴とする請求項1乃至5のうちいずれか1項に記載の振動低減装置。

【請求項 7】

前記第1物体は、前記第1弹性体によって基台上に支持され、前記第2物体は、前記第1物体と前記基台との間に配置されている、ことを特徴とする請求項1乃至6のうちいずれか1項に記載の振動低減装置。

【請求項 8】

前記第2物体は、第2弹性体によって支持されている、ことを特徴とする請求項1乃至7のうちいずれか1項に記載の振動低減装置。

【請求項 9】

前記第1弹性体の剛性をk₁、前記第2弹性体の剛性をk₂、前記第2物体の質量をm₂、前記補償器の積分ゲインをk_{i11}、前記ハイパスフィルタの折点周波数をn₁₁とすると、前記ハイパスフィルタは、該折点周波数n₁₁が、

$$\omega_{n11} = \sqrt{\frac{k_{i11}}{k_1} \cdot \sqrt{\frac{k_2}{m_2}}}$$

を満たすように構成されている、ことを特徴とする請求項8に記載の振動低減装置。

【請求項 10】

前記第1弹性体の剛性をk₁、前記第2弹性体の剛性をk₂、前記第2物体の質量をm₂、前記補償器の比例ゲインをk_{p12}、前記ハイパスフィルタの折点周波数をn₁₂とすると、前記ハイパスフィルタは、該折点周波数n₁₂が、

$$\omega_{n12} = \frac{k_{p12}}{k_1} \cdot \sqrt{\frac{k_2}{m_2}}$$

を満たすように構成されている、ことを特徴とする請求項8に記載の振動低減装置。

【請求項 11】

前記基準系は、前記第2物体を駆動する第2駆動部と、前記第2物体と前記第2物体を支持する基台との間の第2距離および第2目標距離に基づいて、前記第2駆動部を制御するための信号を出力する第2補償器とを含む、ことを特徴とする請求項1乃至7のうちいずれか1項に記載の振動低減装置。

【請求項 12】

前記第1弹性体の剛性をk₁、前記第2物体の質量をm₂、前記補償器の積分ゲインをk_{i13}、前記第2補償器の微分ゲインをk_{d2}、前記ハイパスフィルタの折点周波数をn₁₃とすると、前記ハイパスフィルタは、該折点周波数n₁₃が、

$$\omega_{n13} = \sqrt{\frac{k_{i11}}{k_1} \cdot \frac{kd_2}{m_2}}$$

を満たすように構成されている、ことを特徴とする請求項1_1に記載の振動低減装置。

【請求項 1_3】

前記第1弹性体の剛性をk₁、前記第2物体の質量をm₂、前記補償器の比例ゲインをk_{p_{1_2}}、前記第2補償器の微分ゲインをk_{d₂}、前記ハイパスフィルタの折点周波数をn_{1_4}とすると、前記ハイパスフィルタは、該折点周波数n_{1_4}が、

$$\omega_{n14} = \frac{kp_{12}}{k_1} \cdot \frac{kd_2}{m_2}$$

を満たすように構成されている、ことを特徴とする請求項1_1に記載の振動低減装置。

【請求項 1_4】

前記基準系は、第3物体と、前記第2物体を前記第3物体の上に支持する第3弹性体と、前記第3物体を支持する第4弹性体と、前記第3物体を駆動する第3駆動部と、前記第2物体と前記第3物体との間の第3距離および第3目標距離に基づいて、前記第3駆動部を制御するための信号を出力する第3補償器とを含む、ことを特徴とする請求項1乃至7のうちいずれか1項に記載の振動低減装置。

【請求項 1_5】

前記第1弹性体の剛性をk₁、前記第2物体の質量をm₂、前記補償器の積分ゲインをk_{i_{1_1}}、前記第3弹性体の剛性をk₃、前記第4弹性体の剛性をk₄、前記第3補償器の積分ゲインをk_{i₃}、前記ハイパスフィルタの折点周波数をn_{1_5}とすると、前記ハイパスフィルタは、該折点周波数n_{1_5}が、

$$\omega_{n15} = \sqrt{\frac{k_{i11}}{ki_3} \cdot \frac{k_4}{k_1} \cdot \frac{k_3}{m_2}}$$

を満たすように構成されている、ことを特徴とする請求項1_4に記載の振動低減装置。

【請求項 1_6】

前記第1弹性体の剛性をk₁、前記第2物体の質量をm₂、前記補償器の比例ゲインをk_{p_{1_2}}、前記第3弹性体の剛性をk₃、前記第4弹性体の剛性をk₄、前記第3補償器の積分ゲインをk_{i₃}、前記ハイパスフィルタの折点周波数をn_{1_6}とすると、前記ハイパスフィルタは、該折点周波数n_{1_6}が、

$$\omega_{n16} = \frac{kp_{12}}{ki_3} \cdot \frac{k_4}{k_1} \cdot \frac{k_3}{m_2}$$

を満たすように構成されている、ことを特徴とする請求項1_4に記載の振動低減装置。

【請求項 17】

前記制御系は、前記補償器から出力された前記信号のうち、前記補償器のサーボ帯域より高い周波数の信号を減衰させるローパスフィルタを含む、ことを特徴とする請求項1乃至16のうちいずれか1項に記載の振動低減装置。

【請求項 18】

前記補償器の微分ゲインを $k d_1$ 、前記第1物体の質量を m_1 、前記ローパスフィルタの折点周波数を ω_{n2} とすると、前記ローパスフィルタは、該折点周波数 ω_{n2} が

$$\omega_{n2} = \frac{kd_1}{m_1}$$

を満たすように構成されている、ことを特徴とする請求項17に記載の振動低減装置。

【請求項 19】

リソグラフィ装置であって、
基板にパターンを形成するパターン形成部と、
請求項1乃至18のうちいずれか1項に記載の振動低減装置と、
を含み、前記パターン形成部は、前記振動低減装置の前記第1物体の上に搭載される
、ことを特徴とするリソグラフィ装置。

【請求項 20】

前記パターン形成部は、ビーム又は光で前記基板を照射する鏡筒を含む、ことを特徴とする請求項19に記載のリソグラフィ装置。

【請求項 21】

前記パターン形成部は、前記基板を保持する基板保持部と、マスクを保持するマスク保持部とを含み、前記基板保持部によって保持された前記基板に、前記マスク保持部によつて保持された前記マスクのパターンを転写する、ことを特徴とする請求項19又は20に記載のリソグラフィ装置。

【請求項 22】

請求項19乃至21のうちいずれか1項に記載のリソグラフィ装置を用いて基板にパターンを形成する工程と、
前記工程で前記パターンを形成された前記基板を加工する工程と、
を含むことを特徴とする物品の製造方法。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0007】

上記目的を達成するために、本発明の一側面としての振動低減装置は、第1弾性体によって支持された第1物体の振動を低減する振動低減装置であつて、前記第1弾性体と並列に配置され、前記第1物体を駆動する駆動部と、第2物体を有する基準系と、前記第1物体と前記第2物体との間の距離を検出する検出器と、前記検出器により検出された前記距離に基づいて、前記駆動部を制御するための信号を出力する補償器と、前記検出器から前記駆動部に至る経路に配置されたハイパスフィルタとを有する制御系と、を含み、前記ハイパスフィルタの特性は、前記第1弾性体の剛性に基づいている、ことを特徴とする。