

(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2008-153631

(P2008-153631A)

(43) 公開日 平成20年7月3日 (2008. 7. 3)

|                |               |                  |                |              |                |                  |
|----------------|---------------|------------------|----------------|--------------|----------------|------------------|
| (51) Int. Cl.  |               | F I              |                |              | テーマコード (参考)    |                  |
| <b>H 0 1 L</b> | <b>21/027</b> | <b>(2006.01)</b> | <b>H 0 1 L</b> | <b>21/30</b> | <b>5 0 3 F</b> | <b>3 J 0 4 8</b> |
| <b>G 0 3 F</b> | <b>7/20</b>   | <b>(2006.01)</b> | <b>G 0 3 F</b> | <b>7/20</b>  | <b>5 2 1</b>   | <b>5 F 0 4 6</b> |
| <b>F 1 6 F</b> | <b>15/02</b>  | <b>(2006.01)</b> | <b>F 1 6 F</b> | <b>15/02</b> | <b>A</b>       |                  |

審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 10 頁)

|              |                              |          |                          |
|--------------|------------------------------|----------|--------------------------|
| (21) 出願番号    | 特願2007-290433 (P2007-290433) | (71) 出願人 | 502296338                |
| (22) 出願日     | 平成19年11月8日 (2007. 11. 8)     |          | インテグレイテッド ダイナミクス エン      |
| (31) 優先権主張番号 | 06023173. 5                  |          | 지니어リング ゲーエムペーハー          |
| (32) 優先日     | 平成18年11月8日 (2006. 11. 8)     |          | ドイツ国 6 5 4 7 9 ラウンハイム, カ |
| (33) 優先権主張国  | 欧州特許庁 (EP)                   |          | ールーリープクネヒトシュトラッセ 3       |
|              |                              |          | O                        |
|              |                              | (74) 代理人 | 100064447                |
|              |                              |          | 弁理士 岡部 正夫                |
|              |                              | (74) 代理人 | 100085176                |
|              |                              |          | 弁理士 加藤 伸晃                |
|              |                              | (74) 代理人 | 100094112                |
|              |                              |          | 弁理士 岡部 譲                 |
|              |                              | (74) 代理人 | 100096943                |
|              |                              |          | 弁理士 臼井 伸一                |

最終頁に続く

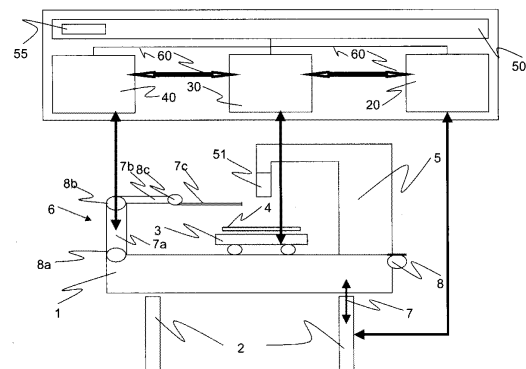
(54) 【発明の名称】 組み合わせ動作制御システム

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 能動振動絶縁システムを備えた検査および／または処理機械のための総体的システムを形成するために、より速く動作処理後に機械の振動を低減させる。

【解決手段】 機械フレーム 1 と、ワーク・ピース 4 についての検査または処理装置 5 と、機械フレーム 1 上に取り付けられ、ワーク・ピース 4 を保持することが可能である台車 3 と、ワーク・ピース 4 を台車 3 上に位置決めするための、およびそれを台車 3 から取り外すためのハンドリング装置 6 と、機械フレーム 1 の低振動マウントする一連の振動絶縁装置 2 と、台車 3、ハンドリング装置 6、および振動絶縁装置 2 を制御するための個別制御装置 3 0、4 0、2 0 とを含む、半導体産業に使用するための検査、処理機械、詳細にはリソグラフィ機器。これらの制御装置 2 0、3 0、4 0 は、ホスト・システムとして作用し、リアル・タイム・バス 6 0 を介して総体的制御装置 5 0 に従属されている。

【選択図】 図 3



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

機械フレーム（１）と、  
ワークピース（４）についての検査または処理装置（５）と、  
前記ワークピース（４）を保持することが可能である、前記機械フレーム（１）上に取り付けられた台車（３）と、  
前記ワークピース（４）を前記台車（３）上に位置決めし、そして前記ワークピース（４）を前記台車（３）から取り外すハンドリング装置（６）と、  
前記機械フレーム（１）の低振動マウントする一連の振動絶縁装置（２）と、  
前記振動絶縁装置（２）に影響を与える制御装置（２０）、前記台車（３）を制御する制御装置（３０）、および前記ハンドリング装置（６）を制御する制御装置（４０）を含む個別制御装置と、  
を備えた検査処理機械、詳細にはリソグラフィ機器であって、  
総体的制御システム（５０）が、前記総体的制御システム（５０）のための個別の動作制御サブシステムの形態であり、前記台車（３）、前記ハンドリング装置（６）、および前記振動絶縁装置（２）の動作を互いに適応させるために、バス装置（６０）を介してリアルタイムに、互いにおよび前記総体的制御システム（５０）に接続された前記個別制御装置（２０、３０、４０）を制御するために設けられる検査処理機械。

## 【請求項 2】

サブシステムが過剰な振動を検出した場合には、振動を生成するさらなる処理の始動が遅延する、請求項 1 に記載の検査処理機械。

## 【請求項 3】

振動を生成する処理が動作制御サブシステム（３０、４０）によって始まると同時に、フィードフォワード信号がアクチュエータ（７）に影響を与え、そして予測によって前記機械フレーム（１）上の振動を抑制するために、前記制御装置（２）に対して生成される、請求項 1 または 2 に記載の検査処理機械。

## 【請求項 4】

前記制御装置（３０、４０）が、前記制御装置（２０）を介して前記アクチュエータ（７）に間接的な接続を有し、または前記アクチュエータ（７）に直接的な接続を有する、請求項 3 に記載の検査処理機械。

## 【請求項 5】

前記フィードフォワード信号が、動作信号と伝達関数との畳み込みを表す、請求項 3 または 4 に記載の検査処理機械。

## 【請求項 6】

前記バス装置（６０）がデジタルのバスシステムである、請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の検査処理機械。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、検査、処理機械に関し、詳細には、リソグラフィ機器に関する。この種の機械は、機械フレームと、ワーク・ピース（work piece）についての検査または処理装置と、機械フレーム上に取り付けられ、ワーク・ピースを保持することが可能である台車と、ワーク・ピースを台車上に位置決めし、そしてそれを台車から取り外すためのハンドリング装置と、機械フレームの低振動マウントするための一連の振動絶縁装置と、台車、ハンドリング装置、および振動絶縁装置を制御するための個別制御装置とを含む。

## 【背景技術】

## 【0002】

この種の機械は、発明者が Erik R. Loopsstra らの独国特許第 6 9 8 2 9 6 1 4 T 2 号（または欧州特許第 0 9 0 0 4 1 2 B 1 号）に記載されている。これはリソグラフィ機器であり、放射線源および光学システム（集束ユニットに等しい）と共に、ア

ームがその上に配置されるフレームを含む。さらには、機械は、移動可能な基板ホルダが処理されることになるワーク・ピースに対して配置される位置決め装置を有する。発生する振動により、この種のリソグラフィ機器の動作に支障をきたしてしまう。振動絶縁システムを使用して、機械上のこの種の振動の影響を最小限に抑える。

#### 【0003】

この種の振動絶縁システムの1つが、発明者がErik R. LoopstraおよびPeter Heilandの欧州特許出願公開第0927380号に開示されており、垂直的に、および水平的に作用する空気軸受を含んでいる。

#### 【0004】

この種の振動絶縁システムは、受動および能動システムの形態であることが可能である。受動振動絶縁システムでは、空気軸受は、例えば地面の振動が生じた場合にのみ、振動絶縁された軸受上の機械を望ましくない振動から分離するために反応する。加えて、制御システムは、能動振動絶縁システムに使用される。これらはセンサを使用して、その場合に、振動絶縁装置のためのアクチュエータを介して、発生した振動を抑制する信号を送るために機械の振動状態を測定する。この種の能動振動絶縁システムは、受動システムを使用した場合に比べて、より速く絶縁されるように機械の望ましくない振動を抑えることを可能にする。

#### 【0005】

適切な制御システムはまた、総体的システムの他の移動部分、具体的には、ロボット・アームにも使用される。複数の相互個別制御システムは、したがって、検査または処理機械に使用される。

#### 【0006】

個別制御システム間の大まかな調整は、PCおよびワークステーションを含む追加ホスト・システムを使用することによって達成される。この種のシステムでは、個別制御システムは、リアル・タイムにそれぞれ関連のサブシステムのセンサ・システム／アクチュエータ・システムを制御することと、例えばウエハの移動などの動作タスクを行うこととを担っている。ホスト・システムのタスクは、これらの動作タスクの時間を算出し、欠陥状態を識別することである。

#### 【0007】

この種のホスト・システムの1つが、例えば韓国特許出願公開第102000041128A号「Wafer Loading Apparatus」の要約に記載されている。この機器は、メイン制御装置およびロボット制御装置を有する。ロボット制御装置は、3つの空間方向すべてにおいてロボットの動作を制御し、制御処理の結果をRS232Cタイプのインターフェースを介してメイン制御装置に信号で伝える。その他、本願発明の従来技術に関し、米国特許第6999162号明細書、米国特許出願公開第2005/00458321号明細書、及び欧州特許出願公開第1126323号明細書を参照されたい。

【特許文献1】独国特許第69829614T2号明細書

【特許文献2】欧州特許第0900412B1号明細書

【特許文献3】欧州特許出願公開第0927380号明細書

【特許文献4】韓国特許出願公開第102000041128A号要約

【特許文献5】米国特許第6、999、162号明細書

【特許文献6】米国特許出願公開第2005/00458321号明細書

【特許文献7】欧州特許出願公開第1126323号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

#### 【0008】

この種のホスト・システムが、能動振動絶縁システムと、検査および／または処理機械のロボットおよび他の移動部分を制御するための制御システムと共に使用されることになる場合には、ホスト・システムはこれらの個別システムすべてをリアル・タイムに制御す

10

20

30

40

50

ることができなくてはならないであろう。これは、ロボット・アームの動作がリアル・タイムにホスト・システムへ信号で伝えられる必要があるだけでなく、ホスト・システムが同時に、ロボットの動作によって総体的構成内に誘発される望ましくない振動を抑制するために方策を採ることも必要であろう。この目的のため対応する制御信号は、この場合も、リアル・タイムに能動振動絶縁システムのためのアクチュエータに伝えられる必要があるであろう。しかし、従来技術によるホスト・システムは、これを行うのに十分な速さではない。

#### 【0009】

したがって、これまで使用されてきたホスト・システムは、例えば台車上のロボット・アームの動作の効果がリアル・タイムに適切に抑えられることを確実にするには十分な速さではないという欠点を有している。

10

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0010】

本発明は、能動振動絶縁システムを備えた検査および／または処理機械のための総体的システムを形成するために、個別動作制御システムを組み合わせる目的に基づいている。

#### 【0011】

本発明のさらなる目的は、従来技術によってこれまで実行可能であったものに比べて、大幅に速く個別動作制御サブシステムを適合させることである。

#### 【0012】

本発明のさらなる他の目的は、従来技術によってこれまで実行可能であったものに比べて、より速く動作処理後に機械の振動を低減させることである。

20

#### 【0013】

本発明は請求項1に定義される。

#### 【0014】

本発明は、例えば、半導体産業に使用するためのリソグラフィ機器などの検査および／または処理装置に関する。この機器は、例えば検査または処理ユニットが配置されている重いワーク・テーブルなどの機械ベースを有する。このユニットは、顕微鏡または照明ユニットを有するアームを備えることが可能である。移動可能な台車が下側部分に取り付けられ、例えばウエハなどの検査されることになる、または処理されることになる基板を支持する。基板を検査し、または処理するために、台車がその上に配置された基板と共に所望のワーキング位置、例えば検査または処理ユニットの下部に移動する。ロボット・アームを有するロボットが台車上に基板を配置するために、または基板を台車から取り外すために、検査または処理機械の下側部分上に設けられる。

30

#### 【0015】

すべての取り付け部と共に機械の下側部分は、地震性地面振動および他の外乱から機械全体を絶縁するために、振動レベルが低くなるように、地面を基準にして振動絶縁装置を用いて取り付けられる。

#### 【0016】

この種の望ましくない振動はまた、台車およびロボット・アームの動作によっても生じる。これは、ウエハが、光学検査の前および後には、振動絶縁されるベース上に配置された台車を用いて光学検査ユニットに応じて移動するからである。大量誘発されたまたは他の外乱力および外乱振動は、台車の加速中および減速中に発生する。この種の外乱はまた、ウエハを配置しそれを取り外すときに、ロボット・アームの動作によっても生じる。この種の外乱は、例えばウエハが光学システムを用いて検査されるように意図される場合など、半導体産業では非常に望ましくない。

40

#### 【0017】

いずれの場合でも、個別制御システムを使用して、台車およびロボット・アームの振動をできるだけ速く減衰させるようにする目的により、台車およびロボット・アームの望ましくない振動を補償する。

#### 【0018】

50

しかし、総体的システムの個々の部分の動作が他の機械部分に伝えられることも望ましくない。例えば、ロボット・アームの動作中、大量誘発された力、したがって外乱は、機械の下側部分におよび台車に伝えられる。ロボット・アームの動作によってもまた、空気圧の変動が生じ、それは台車に伝えられる。

【0019】

個々の構成要素の調整される相互作用は、個別制御システムが互いに接続されなくては不可能である。

【0020】

本発明により、この種の相互作用は、従来の個別制御システムが、総体的な制御装置または動作制御システムに従属させることで達成される。この動作制御システムは、機械の下側部分、台車およびロボット・アームのための制御システムをリアル・タイム機能を備えたデータ・バスを介して互いに接続する単一の機器を含み、したがって、さらなる制御システムを用いてそれらを監視し、調整する。

【0021】

すべての制御サブシステムは、他のサブシステムからのそれぞれの動作データをデータ・バスを介して受け取ることが可能である。望ましくない振動を補償するためのアナログの補償信号は、このデータに基づいてアクチュエータに伝達可能である。

【0022】

例えば、台車に対しての制御システムは、ロボット・アームの動作状況についての情報をデジタルの形態で受け取ることが可能であり、アクチュエータに対するアナログ制御信号を生成するための、したがって、抑える相対立する力を台車上に及ぼすための基準として、このデータを使用することが可能になる。

【0023】

振動絶縁システムのアクチュエータに対しての適切な補償信号は、総体的システムの望ましくない振動の減少につながる。

【0024】

一例として、ロボット・アームが動作した結果として発生する力の大きさおよび方向は、ウェハを配置しそれを取り外す処理が標準化された手順であるので、予測できることが多い。発生する外乱の形態およびタイミングは、したがって、やはり予測可能である。その結果、必要とされる相対立する力、およびこれらの相対立する力を始動するために必要とされる信号は、予め算出可能である。これは、数学的方法を用いて、または実験的に行われることが可能であり、その結果、伝送特性または伝達関数が得られる。このようにして相対立する力の始動について算出されるデータは総体的制御システムのメモリ内に保存され、必要に応じて呼び出される。

【0025】

本発明の一代替実施形態では、これらの伝送特性は個別制御サブシステム内に配置されたメモリ内に保存される。

【0026】

予測可能なおよび準連続的なものと、より突発的な性質からなるものに基づいて発生する力との間には、区別がつけられる。第1のタイプは、例えば台車が移動した場合に発生し、第2のタイプは、ワーク・ピースが台車上に配置された場合に発生する。

【0027】

第1のタイプの力の場合には、相対立する力を始動する信号は、入力信号と、保存された伝達関数との畳み込みによって生成される。第2のタイプの力の場合には、突発的な力をトリガとして使用して、相対立する力の信号をメモリから呼び出す。

本発明の一例示的实施形態を図面を参照して述べることにする。

【発明を実施するための最良の形態】

【0028】

図1に、半導体産業におけるウェハの照明用の、例えばリソグラフィ機器などの検査または処理機械の概略図を示す。この機械のベースは、例えば重いワーク・プレートを備え

10

20

30

40

50

ることが可能である機械フレーム 1 である。台車 3 が機械フレーム 1 上に配置され、ワーク・ピース 4 が取り付けられる。一例として、ワーク・ピース 4 はウエハであってよい。台車 3 の位置は、ワーク・ピース 4 を異なる処理位置に移動するために、機械フレーム 1 上を移動可能である。

#### 【0029】

機械フレームにはまた、検査装置 5 が一方に、およびハンドリング装置 6 が他方に取り付けられる。

#### 【0030】

検査装置 5 を使用して、ワーク・ピース 4 を検査する。したがって、それは、例えば顕微鏡などの光学システム 5 1 を含んでよい。ワーク・ピース 4 がウエハである場合には、検査装置 5 はまた、ウエハ 4 の照明用の装置であってよい。

10

#### 【0031】

ハンドリング装置 6 は、ワーク・ピース 4 を移動可能な台車 3 上に位置決めするため、およびワーク・ピース 4 をそれから取り外すために使用される。このハンドリング装置 6 は、移動することができるように、3 つの結合部 8 a、8 b、8 c を介して、互いにおよび機械フレーム 1 に接続される 3 つのアーム 7 a、7 b、7 c を備えたロボットを含んでよい。

#### 【0032】

機械フレーム 1 は、例えば空気ばねシステムの形態であることが可能な複数の絶縁装置 2 を用いて地面からの振動絶縁を可能にする。これらの振動絶縁装置 2 は、例えば地震性のおよび他の地面の振動から、それらの振動絶縁装置に取り付けられる装置全体を絶縁する。

20

#### 【0033】

さらなる追加装置なしに、振動絶縁装置 2 は、受動振動絶縁システムを示す。

#### 【0034】

能動振動システムは、通常、リソグラフィ機器に使用される。これは、アクチュエータ 7 およびセンサ 8 のグループが追加されることを意味する。アクチュエータ 7 は、圧電素子または電磁モータであってよい。センサ 8 は、位置、速度または加速度のセンサであってよい。

#### 【0035】

この場合には、1 つのアクチュエータ 7 が、各振動絶縁装置 2 について、振動絶縁装置 2 と、機械フレーム 1 との間に設けられ、機械フレーム 1 が垂直的に移動することを可能にする。センサ 8 は、機械フレーム 1 に取り付けられ、フレーム 1 上に配置されるすべての装置の振動と共に機械フレーム 1 の振動を検出する。アクチュエータ 7 およびセンサ 8 のこれらのグループを表しているとして、単に 1 つのアクチュエータおよび 1 つのセンサがそれぞれの場合に示されている。

30

#### 【0036】

制御装置 1 3 が、台車 3 を制御するために設けられる。その上に配置されたワーク・ピース 4 を有する台車 3 を新規ワーキング位置に移動させることが目的である場合には、制御装置 1 3 は、適切なアナログ制御コマンドを台車 3 に送る。次に、台車 3 それ自体が、台車 3 の動作状態を説明する信号を制御装置 1 3 に送る。これらの信号は、位置、速度および／または加速度値を含んでよい。

40

#### 【0037】

制御装置 1 4 がハンドリング装置 6 を制御するために設けられる。ワーク・ピース 4 が台車 3 上に配置され、または台車 3 から取り外されるように意図される場合には、制御装置 1 4 は、適切なアナログ制御コマンドをハンドリング装置 6 の結合部 8 a、8 b、8 c に、およびアーム 7 a、7 b、7 c に、それらを所望の位置に移動させるために送る。結合部 8 a、8 b、8 c それら自体が、ハンドリング装置 6 の動作状態を説明する信号を制御装置 1 4 に送る。これらの信号は、位置、速度および／または加速度値であってよい。

#### 【0038】

50

制御装置 20、13、および 14 は調整装置を含み、したがって、それぞれは、1 つの動作制御サブシステムを表す。

【0039】

図 1 に示す構成では、機械フレーム 1 を含む各サブシステム、台車 3 およびハンドリング装置 6 は、したがって、個々に駆動する。各制御装置 20、13、14 は、それぞれの他のサブシステム、すなわちそれ自体と関連しないサブシステムに関しては分からない。したがって、また、他のサブシステム上でサブシステムの 1 つの動作の効果を、この動作によって生じる望ましくない振動を抑えることを可能にするために補償することは不可能である。

【0040】

これを行うために、制御装置 13 および 14 は、振動絶縁システムのアクチュエータ 7 を直接駆動するための機能を有する必要があるであろう。

【0041】

次に、以下に説明する図 2 では、これまで参照符号 13 および 14 が与えられてきた制御装置は、図 1 に示したものと比べてそれらのタスクがここではより大きいので、参照符号 30 および 40 により参照する。

【0042】

図 2 は、制御装置 30 および 40 間で振動絶縁装置のアクチュエータ 7 に追加された接続部を備えた図 1 からの配置を示す。これらの接続部は、加えて、振動絶縁システムのアクチュエータ 7 を駆動するために使用される。

【0043】

説明したように、制御装置 30 は、台車 3 に対しての信号を、その動作を制御するために、例えばワーク・ピース 4 を新規ワーキング位置に移動させるために生成する。台車から始動される望ましくない総体的システム振動を補償するためには、制御装置 30 は、台車 3 の動作によって誘発される総体的システム振動を抑制するために、制御信号を台車 3 に送られる動作信号として同時にアクチュエータ 7 に送る。制御信号は、アナログ動作信号として直接作動してよく、または、それらは制御装置 20 を介して作動する間接信号であってもよい。総体的システム上で台車 3 の動作の望ましくない効果はこのようにして予測されるので、制御装置 30 はフィードフォワード・システムとして作動する。

【0044】

説明したように、制御装置 40 は、ハンドリング装置 6 の動作状態を説明する信号をハンドリング装置 6 の 3 つの結合部 8 a、8 b、8 c から受け取る。ハンドリング装置 6 の動作を制御するために、制御装置 40 は、動作信号をアーム 7 a、7 b、7 c に、および結合部 8 a、8 b、8 c に送る。これは、例えばワーク・ピース 4 が台車 3 上に配置され、または台車 3 から取り外されるように意図される場合に、行われる。ハンドリング装置 6 の望ましくない振動が発生した場合には、これらは受け取った信号から検出される。制御装置 40 は、台車 3 によって生成される望ましくない総体的システム振動を総体的に抑制する機械フレーム 1 の適切な相対立する動作を生成するために、アナログ動作信号をアクチュエータ 7 に送る。総体的システム上でハンドリング装置 6 の動作の望ましくない効果はこのようにして予測されるので、制御装置 40 もまた、フィードフォワード・システムを示す。

【0045】

図 3 は、図式的に示した制御装置 20、30、40 を備えた図 2 からの配置である。これらの制御装置 20、30、40 は、またこの場合にも、振動絶縁装置 2、台車 3、およびハンドリング装置 6 に接続される。明確にする理由で、これらの接続を、図 3 では単に双頭矢印によりそれぞれ示しており、図 2 におけるように、それぞれの場合において 2 本の矢印によっては示していない。

【0046】

制御装置 20、30、40 は、ここでは、総体的制御装置 50 に従属している。制御装置 20、30、40 間の、および総体的制御システム 50 への接続は、好ましくは、デジ

10

20

30

40

50

タル的に動作するバス装置 60 によって可能になる。バス装置 60 を使用して、制御装置 20、30、40 および総体的制御装置 50 の間のデータを交換する。すべての機器部分の動作状態は、バス装置 60 により総体的制御装置 50 によって知らされ、それにより、それは機器部分の活動を調整することが可能になる。すべての演算および制御の処理は、デジタル・レベルで処理されることが可能であり、アナログ／デジタル変換（および逆も同様に）は、したがって回避され、したがってシステムを十分に速く作成する。

#### 【0047】

総体的制御装置 50 は、ホスト・システムとして動作し、すなわち、その機能は高レベルな調整である。

#### 【0048】

例えば、ハンドリング装置 6 が移動した場合、大量誘発された力が発生し、また、台車 3 および光学システム 51 上で作用する。さらには、位置決め装置 6 の任意の動作は、結果的に、台車 3 および光学システムに空気を介して同様に送られる空気圧の変動をもたらす。反対に、台車 3 の動作は、位置決め装置 6 に影響を及ぼすと望ましくない。

#### 【0049】

台車 3 およびハンドリング装置 6 の間の相互影響は、位置決め装置 6 の任意の動作が台車 3 の望ましくない振動を生じさせることを前提として、以下のテキストに述べることにする。

#### 【0050】

これらの力、大量誘発された力と、空気圧の変動によって生じる力との双方の力のベクトル和の時間プロフィールは、システムのそれぞれの自由度についての力の大きさの時間プロフィールを測定することによって、その大きさおよび方向に基づいて予め検出される。グラフの形態で力の大きさについてこれらの値を示すことにより、結果的に力の軌跡が得られるであろう。

#### 【0051】

これらの力は、台車 3 に隣接し、ハンドリング装置 6 に隣接するセンサによって外乱振動として検出される。ハンドリング装置 6 の動作は、同一ワーク・ピース 4 について、または複数の個別ワーク・ピース 4 についての連続的検査または処理活動中に繰り返される。発生する外乱振動と共に、ハンドリング装置 6 およびワーク・ピース 4 のこれらの動作は、したがって、それらのタイプおよびタイミングに関して予測可能である。

#### 【0052】

総体的制御装置 50 は、メモリ装置 55 内のフィードフォワード信号を保存し、それらの信号を制御装置 20、30、40 に対して供給することができる。

#### 【0053】

述べた仕方で、ハンドリング装置 6 を移動するように意図される場合には、制御装置 20 は、ハンドリング装置 6 の動作によって生じる振動を補償するために制御装置 30 に対する信号を読み込み、適切な動作信号をアクチュエータ 7 に送る。

#### 【0054】

台車 3 上に発生する外乱の予測可能性により、制御装置 20 は、制御装置 30 からの動作信号を取り入れて、適切な相対立する力を振動絶縁装置 2 のアクチュエータ 7 上に与え、その結果、これにより、総体的システムが総体的により速く安定することになり、すなわち、大量誘発された力および空気圧の変動によって生じる力が発生する前に固定された状態または動作する状態に達することになる。

#### 【0055】

相対立する力は、予め算出される。これは、2つの方法により行われることが可能である。相対立する力は、数学的方法を用いても算出され、または事前に実験的に測定される。総体的に、これによって、その結果、伝送特性または伝達関数が得られる。システムの自由度のそれぞれに対してこの仕方で算出された値は、総体的制御装置 50 のためのメモリ 55 内に、力の大きさの時間プロフィールを表す一連の値として保存され、必要に応じて呼び出される。

10

20

30

40

50

## 【0056】

この場合には、予測可能でありほぼ連続的に発生する慣性力と、より突発的性質からなる力との間には区別をつけることが可能である。第1のタイプの力は、例えば台車3がワーク・ピース4をワーキング位置に動かすために、移動した場合に発生する。第2のタイプの力は、具体的には、ワーク・ピース4が台車3上に配置された場合に発生する。

## 【0057】

準連続の力の場合には、相対立する力信号は、入力信号と、メモリ55内に保存された伝達関数との畳み込みによってメモリ55内で生成される。突発的力が生じた場合には、これらをトリガとして使用し、相対立する力信号をメモリ55から呼び出す。

## 【0058】

これにより、結果的に、他の機器部分の所望の動作によって生じる機器部分の望ましくない動作の予測が得られる。

## 【0059】

述べてきた補償機構は、機器部分の任意の「組み合わせ」について実行可能であり、例えば、ハンドリング装置6の動作は台車3にのみならず、機械フレーム1にも伝えられる。最終的には、制御装置20は、これらの場合それぞれにおいて、適切な動作信号をアクチュエータ7に送る。

## 【図面の簡単な説明】

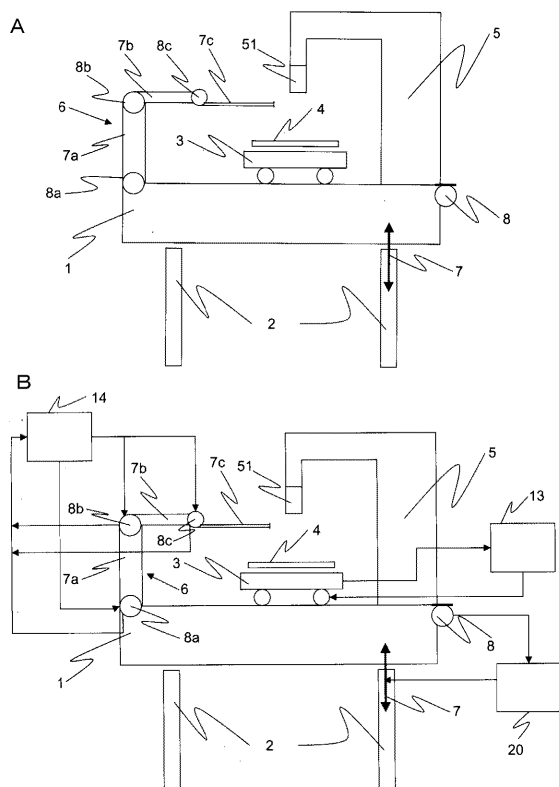
## 【0060】

【図1】 振動絶縁された軸受および相互個別動作制御サブシステムを備えた検査、処理機械の概略図である。

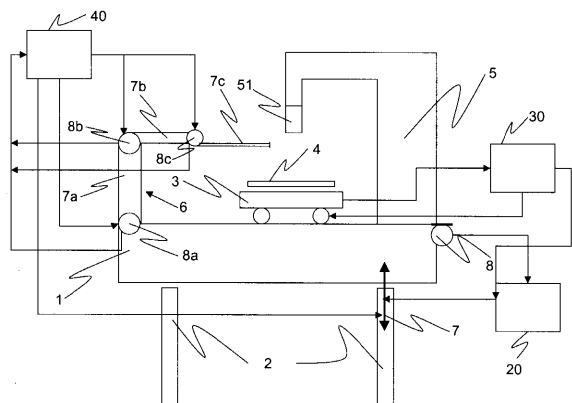
【図2】 二次的制御システムによって駆動される振動絶縁システムのためのアクチュエータを備えた検査、処理機械の概略図である。

【図3】 総体的制御システムを備えた検査、処理機械の概略図である。

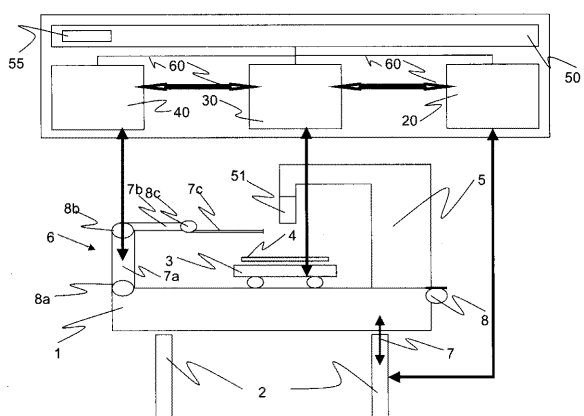
【図1】



【図2】



【図3】



---

フロントページの続き

(74)代理人 100101498

弁理士 越智 隆夫

(74)代理人 100104352

弁理士 朝日 伸光

(74)代理人 100128657

弁理士 三山 勝巳

(72)発明者 ペーター ハイランド

ドイツ, 6 5 4 7 9 ラウンハイム, カールーリープクネヒトーシュトラッセ 3 0

Fターム(参考) 3J048 AB07 AD03 CB19

5F046 AA23 CC01 CC13 CD01 CD04 DA04 DB04 DC14