

【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 2 部門第 3 区分
 【発行日】平成 17 年 12 月 22 日 (2005.12.22)

【公表番号】特表 2003-508237(P2003-508237A)
 【公表日】平成 15 年 3 月 4 日 (2003.3.4)
 【出願番号】特願 2001-520259(P2001-520259)
 【国際特許分類第 7 版】

B 2 4 B 41/047

B 2 4 B 37/00

B 2 4 B 49/10

【F I】

B 2 4 B 41/047

B 2 4 B 37/00 B

B 2 4 B 49/10

【手続補正書】

【提出日】平成 16 年 10 月 21 日 (2004.10.21)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 加工物の力制御方式加工のためのスピンドル組立体(10)であって、前記加工物を保持する保持装置(30)と、軸方向に可動のスピンドル(12)とを有し、前記保持装置(30)が前記軸方向に可動のスピンドル(12)の一方端に連結され、前記保持装置(30)に取り付けられたロードセル(24)を有し、該ロードセル(24)が、前記加工物に加えられる圧力を検出し、加えられた圧力を示す荷重検出信号を出力するように位置決めされ、前記軸方向に可動のスピンドル(12)に作動的に結合された力発生装置(14)を有し、該力発生装置(14)が、前記スピンドル(12)の長手方向軸線に沿って力を加えるように構成され、前記スピンドル(12)に作動的に連結された位置検出器(20)を有し、該位置検出器(20)が、前記スピンドル(12)の軸方向位置を検出し、前記スピンドル(12)の軸方向位置を示す位置信号を出力するように位置決めされ、前記位置信号を受け取ることができるように第 1 のフィードバックループ(18)を介して前記位置検出器(20)と連通し、前記荷重検出信号を受け取ることができるように第 2 のフィードバックループ(22)を介して前記ロードセル(24)と連通し、前記力発生装置(14)と連通しているサーボコントローラ(16)を有し、該サーボコントローラ(16)は、前記位置信号及び前記荷重検出信号のうちの一方に基づいて力発生装置(14)を制御する、スピンドル組立体。

【請求項 2】 前記軸方向に可動のスピンドル(12)は、前記長手方向軸線を中心に回転することができるように構成されている、請求項 1 記載の装置。

【請求項 3】 前記加工物が半導体ウェーハである、請求項 1 記載の装置。

【請求項 4】 前記力発生装置(14)は電磁式力発生装置から成る、請求項 1 記載の装置。

【請求項 5】 前記電磁式力発生装置がリニアモータ(114)から成る、請求項 4 記

載の装置。

【請求項 6】 前記電磁式力発生装置が音声コイルから成る、請求項 4 記載の装置。

【請求項 7】 前記電磁式力発生装置は、第 1 のリニアモータと、第 2 のリニアモータとを有し、第 1 のリニアモータ及び第 2 のリニアモータは、前記スピンドル(12)の半径方向に対向した両側に設けられ、前記スピンドル(12)を前記長手方向軸線に沿って移動させるように構成されている、請求項 4 記載の装置。

【請求項 8】 前記スピンドル(12)の周りに同軸に位置決めされた少なくとも 1 つの空気静力学的軸受を有し、該空気静力学的軸受が、前記スピンドル(12)の軸線方向移動、及び、前記スピンドル(12)の長手方向軸線に対する前記スピンドル(12)の回転を可能にする、請求項 1 記載の装置。

【請求項 9】 前記サーボコントローラ(16)が、記憶装置(17)と、出力増幅器(21)と、前記記憶装置(17)及び出力増幅器(21)に接続されたプロセッサ(19)とを有する、請求項 1 記載の装置。

【請求項 10】 前記記憶装置(17)は、前記第 1 のフィードバックループ(18)に関する第 1 の利得パラメータと、前記第 2 のフィードバックループ(22)に関する第 2 の利得パラメータとを記憶する、請求項 9 記載の装置。

【請求項 11】 前記第 2 のフィードバックループ(22)と、前記サーボコントローラ(16)とに連通しているプロセッサを有する、請求項 1 記載の装置。

【請求項 12】 力発生装置(14)に作動的に結合された軸方向に可動のスピンドル(12)の一方端に取り付けられた半導体ウェーハを、力を制御して加工する方法であって、前記力発生装置(14)が、第 1 のフィードバックループ(18)及び第 2 のフィードバックループ(22)によって制御され、

前記スピンドル(12)を長手方向軸線に沿って移動させ、

前記第 1 のフィードバックループ(18)を介して軸方向可動スピンドル(12)の位置をモニターし、

前記スピンドル(12)が第 1 位置に達したときに前記第 1 のフィードバックループ(18)を稼働解除し、

前記半導体ウェーハに加えられた圧力をモニターする第 2 のフィードバックループ(22)を稼働させ、

前記モニターした圧力に従って前記スピンドル(12)の位置を調節することによって前記スピンドル(12)の端の前記半導体ウェーハに加わる力を実質的に一定に維持することを含み、

前記スピンドル(12)の位置、及び、前記半導体ウェーハに加えられる圧力を、前記力発生装置(14)を用いて、制御する、

方法。

【請求項 13】 前記第 1 のフィードバックループ(18)を稼働解除する工程が、第 1 のフィードバックループ(18)に関する第 1 の利得パラメータを調節することを含む、請求項 12 記載の方法。

【請求項 14】 前記第 2 のフィードバックループ(22)を稼働させる工程が、前記第 2 のフィードバックループ(22)に関する第 2 の利得パラメータを調節することを含む、請求項 13 記載の方法。

【請求項 15】 前記第 1 のフィードバックループ(18)を稼働解除する工程及び前記第 2 のフィードバックループ(22)を稼働させる工程が、前記第 1 のフィードバックループ(18)に関する前記第 1 の利得パラメータを 0 に設定し、前記第 2 のフィードバックループ(22)に関する前記第 2 の利得パラメータを所定値に設定することを含み、前記第 2 のフィードバックループ(22)は、前記半導体ウェーハに加えられる力を制御する、請求項 12 記載の方法。

【請求項 16】 一定の圧力を加工物に加える力制御方式スピンドル組立体(10)であって、

回転自在で軸方向可動のスピンドル(12)と、

該回転自在で軸方向可動のスピンデル(12)の一方端に連結されたが保持装置(30)と

、
前記スピンデル(12)に作動的に結合された電磁式力発生装置とを有し、該電磁式力発生装置が、前記スピンデル(12)の長手方向軸線に沿って力を加えるように構成され、

前記電磁式力発生装置と連通し、前記電磁式力発生装置に制御信号を出力するサーボコントローラ(16)と、

前記スピンデル(12)の位置を示す位置信号を位置検出器から前記サーボコントローラ(16)に伝送する第1のフィードバックループ(18)と、

前記スピンデル(12)によって前記加工物に加えられた圧力を示す荷重検出信号をロードセンサ(24)から前記サーボコントローラ(16)に伝送する第2のフィードバックループ(22)とを有し、前記ロードセンサ(24)が前記加工物に隣接して位置決めされた、

力制御方式スピンデル組立体。

【請求項17】 前記電磁式力発生装置がリニアモータ(114)を有する、請求項16記載の装置。

【請求項18】 前記電磁式力発生装置が音声コイルを有する、請求項16記載の装置。

【請求項19】 前記電磁式力発生装置は、第1のリニアモータと、第2のリニアモータとを有し、これらの第1及び第2のリニアモータが、前記スピンデル(12)の半径方向に対向した両側に位置決めされ、前記スピンデル(12)を前記長手方向軸線に沿って移動させるように構成されている、請求項16記載の装置。

【請求項20】 前記スピンデル(12)の周りに同軸に位置決めされた少なくとも1つの空気静力学的軸受(130、142)を有し、該空気静力学的軸受(130、142)が、前記スピンデル(12)の軸方向運動及びスピンデルの長手方向軸線に対するスピンデルの回転を可能にする、請求項16記載の装置。

【請求項21】 前記スピンデル(12)と前記電磁式力発生装置の第1の部分との間に配置された第1の空気静力学的軸受(130)と、前記電磁式力発生装置の前記第1の部分と前記電磁式力発生装置の第2の部分との間に配置された第2の空気静力学的軸受(142)とを有する、請求項16記載の装置。

【請求項22】 前記スピンデル(12)に作動的に結合されたモータを有し、該モータが、前記スピンデル(12)の前記長手方向軸線を中心に前記スピンデル(12)を回転させる回転力を加えるように構成された、請求項21記載の装置。

【請求項23】 加工物の力制御方式化学機械的平坦化加工のためのスピンデル組立体(10)であって、

前記加工物を保持する保持装置(30)と、

軸方向に可動のスピンデル(12)とを有し、前記保持装置(30)が前記軸方向に可動のスピンデル(12)の一方端に連結され、

前記保持装置(30)に取り付けられたロードセル(24)とを有し、該ロードセル(24)が、前記加工物に加えられる圧力を検出し、加えられた圧力を示す荷重検出信号を出力するように位置決めされ、

前記スピンデル(12)に作動的に連結された位置検出器(20)を有し、該位置検出器(20)が、前記スピンデル(12)の軸方向位置を検出し、前記スピンデル(12)の軸線方向位置を示す位置信号を発生させるよう位置決めされ、

前記軸方向可動スピンデル(12)に作動的に結合された力発生装置(14)を有し、該力発生装置(14)が、前記スピンデル(12)の長手方向軸線に沿って力を加えるように構成され、

前記力発生装置(14)、前記ロードセル(24)及び前記位置検出器(20)と連通しているサーボコントローラ(16)を有し、該サーボコントローラ(16)は、前記サーボコントローラ(16)が前記位置信号に基づいて前記力発生装置(14)を用いて前記スピンデル(12)の位置を制御する第1の作動モードと、前記サーボコントローラ(16)が前記荷重検出信号に基づいて、前記力発生装置(14)によって前記加工物に加えられる力を制御す

る第２の作動モードとを有する、
スピンドル組立体。