

【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25年4月25日(2013.4.25)

【公開番号】特開2011-161614(P2011-161614A)
 【公開日】平成23年8月25日(2011.8.25)
 【年通号数】公開・登録公報2011-034
 【出願番号】特願2010-30037(P2010-30037)
 【国際特許分類】

B 2 3 Q 15/18 (2006.01)

G 0 5 B 19/404 (2006.01)

B 2 3 Q 17/00 (2006.01)

【F I】

B 2 3 Q 15/18

G 0 5 B 19/404 K

B 2 3 Q 17/00 A

【手続補正書】

【提出日】平成25年3月7日(2013.3.7)

【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】

支持体と、当該支持体に移動可能に支持され指令位置に基づいて前記支持体に対して移動する移動体と、を備える工作機械の熱変位補正方法において、

前記支持体が熱変形した後において、前記支持体に設定された少なくとも3箇所の各検査点の熱変位位置を取得する検査点位置情報取得工程と、

各前記検査点における前記熱変位位置に基づいて、前記支持体が熱変形した後における前記支持体の変形形状の近似曲線を算出する近似曲線算出工程と、

前記移動体の前記指令位置と前記近似曲線とに基づいて前記指令位置に対する補正値を算出する補正値算出工程と、

前記補正値により前記移動体の前記指令位置を補正する補正工程と、

を備え、

前記支持体の基準位置から前記支持体が熱変形する前における各前記検査点までの前記支持体の基準長さに対して、前記支持体が熱変形した後における前記基準位置から各前記検査点までの前記支持体の熱変位後長さを熱伸長量とし、

前記検査点位置情報取得工程は、前記支持体が熱変形した後における各前記検査点の斜度および前記熱伸長量に基づいて各前記検査点の前記熱変位位置を算出することを特徴とする工作機械の熱変位補正方法。

【請求項2】

請求項1において、

前記検査点位置情報取得工程は、

前記支持体が熱変形する前における各前記検査点の基準斜度に対して、前記支持体が熱変形した後における各前記検査点の熱変位後斜度の斜度変化量を取得する斜度変化量取得工程と、

前記熱伸長量を取得する熱伸長量取得工程と、

各前記検査点における前記斜度変化量および前記熱伸長量に基づいて、各前記検査点の

前記熱変位位置を算出する熱変位位置算出工程と、
を有することを特徴とする工作機械の熱変位補正方法。

【請求項 3】

請求項 1 において、
前記検査点位置情報取得工程は、
前記支持体が熱変形した後における各前記検査点の熱変位後斜度を取得する熱変位後斜度取得工程と、

前記熱伸長量を取得する熱伸長量取得工程と、
前記支持体が熱変形していない状態から前記支持体が熱変形することに伴う各前記検査点の変位軌道を前記熱伸長量に応じて予め設定し、当該変位軌道と取得した前記熱変位後斜度とに基づいて、各前記検査点の前記熱変位位置を算出する熱変位位置算出工程と、
を有することを特徴とする工作機械の熱変位補正方法。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 の何れか一項において、
前記支持体に設定された前記検査点のうち 1 箇所は、前記支持体が前記工作機械のベッドに支持された支持点であることを特徴とする工作機械の熱変位補正方法。

【請求項 5】

請求項 4 において、
前記支持点における前記熱変位後斜度は、一定値として取得されることを特徴とする工作機械の熱変位補正方法。

【請求項 6】

請求項 1 ~ 5 の何れか一項において、
前記熱伸長量取得工程は、各前記検査点に配置された温度センサにより測定される前記支持体の温度に基づいて前記熱伸長量を取得することを特徴とする工作機械の熱変位補正方法。

【請求項 7】

請求項 1 ~ 5 の何れか一項において、
前記熱伸長量取得工程は、各前記検査点に配置された歪みセンサにより測定される前記支持体の歪み量に基づいて前記熱伸長量を取得することを特徴とする工作機械の熱変位補正方法。

【請求項 8】

請求項 1 ~ 5 の何れか一項において、
前記熱伸長量取得工程は、前記工作機械のベッドに配置された距離センサにより測定される前記検査点までの距離に基づいて前記熱伸長量を取得することを特徴とする工作機械の熱変位補正方法。

【請求項 9】

請求項 1 ~ 8 の何れか一項において、
前記検査点は、前記支持体に少なくとも 4 箇所以上に設定されていることを特徴とする工作機械の熱変位補正方法。

【請求項 10】

請求項 1 ~ 9 の何れか一項において、
前記補正值算出工程は、前記移動体の移動方向に垂直な駆動軸の前記指令位置に対する補正值を算出することを特徴とする工作機械の熱変位補正方法。

【請求項 11】

請求項 10 において、
前記補正值算出工程は、前記移動体の移動方向に平行な駆動軸の前記指令位置に対する補正值をさらに算出することを特徴とする工作機械の熱変位補正方法。

【請求項 12】

請求項 1 ~ 11 の何れか一項において、
前記工作機械の熱影響は、前記移動体が移動することにより発生する前記支持体の摺動

面における熱影響であることを特徴とする工作機械の熱変位補正方法。

【請求項 1 3】

支持体と、当該支持体に移動可能に支持され指令位置に基づいて前記支持体に対して移動する移動体と、を備える工作機械の熱変位補正装置において、

前記支持体が熱変形した後において、前記支持体に設定された少なくとも 3 箇所の各検査点の熱変位位置を取得する検査点位置情報取得手段と、

各前記検査点における前記熱変位位置に基づいて、前記支持体が熱変形した後における前記支持体の変形形状の近似曲線を算出する近似曲線算出手段と、

前記移動体の前記指令位置と前記近似曲線とに基づいて前記指令位置に対する補正値を算出する補正値算出手段と、

前記補正値により前記移動体の前記指令位置を補正する補正手段と、

を備え、

前記支持体の基準位置から前記支持体が熱変形する前における各前記検査点までの前記支持体の基準長さに対して、前記支持体が熱変形した後における前記基準位置から各前記検査点までの前記支持体の熱変位後長さを熱伸長量とし、

前記検査点位置情報取得手段は、前記支持体が熱変形した後における各前記検査点の斜度および前記熱伸長量に基づいて各前記検査点の前記熱変位位置を算出することを特徴とする工作機械の熱変位補正装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 0 6

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 0 6】

(工作機械の熱変位補正方法)

上記の課題を解決するため、請求項 1 に記載の工作機械の熱変位補正方法に係る発明の構成上の特徴は、

支持体と、当該支持体に移動可能に支持され指令位置に基づいて前記支持体に対して移動する移動体と、を備える工作機械の熱変位補正方法において、

前記支持体が熱変形した後において、前記支持体に設定された少なくとも 3 箇所の各検査点の熱変位位置を取得する検査点位置情報取得工程と、

各前記検査点における前記熱変位位置に基づいて、前記支持体が熱変形した後における前記支持体の変形形状の近似曲線を算出する近似曲線算出工程と、

前記移動体の前記指令位置と前記近似曲線とに基づいて前記指令位置に対する補正値を算出する補正値算出工程と、

前記補正値により前記移動体の前記指令位置を補正する補正工程と、

を備え、

前記支持体の基準位置から前記支持体が熱変形する前における各前記検査点までの前記支持体の基準長さに対して、前記支持体が熱変形した後における前記基準位置から各前記検査点までの前記支持体の熱変位後長さを熱伸長量とし、

前記検査点位置情報取得工程は、前記支持体が熱変形した後における各前記検査点の斜度および前記熱伸長量に基づいて各前記検査点の前記熱変位位置を算出することである。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 0 7

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 0 7】

請求項 2 に記載の発明の構成上の特徴は、請求項 1 において、

前記検査点位置情報取得工程は、

前記支持体が熱変形する前における各前記検査点の基準斜度に対して、前記支持体が熱変形した後における各前記検査点の熱変位後斜度の斜度変化量を取得する斜度変化量取得工程と、

前記熱伸長量を取得する熱伸長量取得工程と、

各前記検査点における前記斜度変化量および前記熱伸長量に基づいて、各前記検査点の前記熱変位位置を算出する熱変位位置算出工程と、

を有することである。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0008】

請求項3に記載の発明の構成上の特徴は、請求項1において、

前記検査点位置情報取得工程は、

前記支持体が熱変形した後における各前記検査点の熱変位後斜度を取得する熱変位後斜度取得工程と、

前記熱伸長量を取得する熱伸長量取得工程と、

前記支持体が熱変形していない状態から前記支持体が熱変形することに伴う各前記検査点の変位軌道を前記熱伸長量に応じて予め設定し、当該変位軌道と取得した前記斜度変化量とに基づいて、各前記検査点の前記熱変位位置を算出する熱変位位置算出工程と、

を有することである。

【手続補正5】

【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】

請求項4に記載の発明の構成上の特徴は、請求項1～3の何れか一項において、前記支持体に設定された前記検査点のうち1箇所は、前記支持体が前記工作機械のベッドに支持された支持点であることである。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0010】

請求項5に記載の発明の構成上の特徴は、請求項4において、

前記斜度変化量取得工程は、前記支持点における前記斜度変化量を一定値として取得することである。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0011】

請求項6に記載の発明の構成上の特徴は、請求項1～5の何れか一項において、前記熱伸長量取得工程は、各前記検査点に配置された温度センサにより測定される前記支持体の温度に基づいて前記熱伸長量を取得することである。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0012】

請求項7に記載の発明の構成上の特徴は、請求項1～5の何れか一項において、前記熱伸長量取得工程は、各前記検査点に配置された歪みセンサにより測定される前記支持体の歪み量に基づいて前記熱伸長量を取得することである。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0013】

請求項8に記載の発明の構成上の特徴は、請求項1～5の何れか一項において、前記熱伸長量取得工程は、前記工作機械のベッドに配置された距離センサにより測定される前記検査点までの距離に基づいて前記熱伸長量を取得することである。

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0016】

(工作機械の熱変位補正装置)

上記の課題を解決するため、請求項13に記載の工作機械の熱変位補正装置に係る発明の構成上の特徴は、

支持体と、当該支持体に移動可能に支持され指令位置に基づいて前記支持体に対して移動する移動体と、を備える工作機械の熱変位補正装置において、

前記支持体が熱変形した後において、前記支持体に設定された少なくとも3箇所の各検査点の熱変位位置を取得する検査点位置情報取得手段と、

各前記検査点における前記熱変位位置に基づいて、前記支持体が熱変形した後における前記支持体の変形形状の近似曲線を算出する近似曲線算出手段と、

前記移動体の前記指令位置と前記近似曲線とに基づいて前記指令位置に対する補正値を算出する補正値算出手段と、

前記補正値により前記移動体の前記指令位置を補正する補正手段と、

を備え、

前記支持体の基準位置から前記支持体が熱変形する前における各前記検査点までの前記支持体の基準長さに対して、前記支持体が熱変形した後における前記基準位置から各前記検査点までの前記支持体の熱変位後長さを熱伸長量とし、

前記検査点位置情報取得手段は、前記支持体が熱変形した後における各前記検査点の斜度および前記熱伸長量に基づいて各前記検査点の前記熱変位位置を算出することである。