

【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2区分

【発行日】平成29年4月20日(2017.4.20)

【公表番号】特表2016-517352(P2016-517352A)

【公表日】平成28年6月16日(2016.6.16)

【年通号数】公開・登録公報2016-036

【出願番号】特願2016-502438(P2016-502438)

【国際特許分類】

B 2 3 K 26/08 (2014.01)

B 2 3 K 26/082 (2014.01)

B 2 3 K 26/36 (2014.01)

G 0 2 F 1/11 (2006.01)

【F I】

B 2 3 K 26/08 F

B 2 3 K 26/082

B 2 3 K 26/36

G 0 2 F 1/11

【手続補正書】

【提出日】平成29年3月13日(2017.3.13)

【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】

レーザツールの動作によりワークピースを加工する方法であって、前記レーザツールは、レーザビームが伝搬するビーム軸を規定しており、

前記ビーム軸と前記ワークピースの表面との間で第1の速度で相対運動を生じさせて前記ビーム軸を前記ワークピースの第1のターゲット位置に向けて案内し、

前記第1のターゲット位置又はその近傍に到達したときに、前記相対運動の速度を前記第1の速度から第2の速度に変更し、

前記第2の速度への変更に応答して、レーザパルスの出射を遅らせるための第1の整定期間を開始して、前記第1の整定期間の終了後に前記レーザパルスの始点が前記第1のターゲット位置に入射するようにして、

前記第1のターゲット位置に入射した前記レーザパルスの前記出射が完了したときに、第2の整定期間を開始し、

前記第2の整定期間の完了後に、前記第2の速度から第3の速度に変更して、前記ビーム軸と前記ワークピースの前記表面との間で前記第3の速度で相対運動を生じさせて前記ビーム軸を前記第1のターゲット位置から前記ワークピースの第2のターゲット位置に向けて案内する方法。

【請求項2】

前記ビーム軸と前記ワークピースの前記表面との間で前記相対運動を生じさせる際に、第1の位置決めシステムを用いて、前記ビーム軸と前記ワークピースの前記表面との間の前記相対運動の第1の部分を与え、

第2の位置決めシステムを用いて、前記ビーム軸と前記ワークピースの前記表面との間の前記相対運動の第2の部分を与え、前記相対運動の前記第2の部分は、前記相対運動の

前記第1の部分上に重ね合わされる

請求項1の方法。

【請求項3】

さらに、

位置コマンドに対する前記第2の位置決めシステムの過渡応答に基づいて前記第1の整定期間及び前記第2の整定期間を選択する

請求項2の方法。

【請求項4】

前記第2の位置決めシステムは、音響光学偏向器（AOD）、音響光学変調器（AOM）、電気光学偏向器（EOD）、電気光学変調器（EOM）、及びファーストスティアリングミラー（FSM）を含む群から選択される1以上の偏向装置を備え、さらに、前記位置コマンドを前記1以上の偏向装置に供給するように構成された3次フィルタに基づいて前記過渡応答を決定する、請求項2の方法。

【請求項5】

さらに、前記過渡応答の第1のピーク値を、前記レーザパルスの前記始点が前記第1のターゲット位置に入射する前の前記第1の整定期間に時間的に合わせ、前記過渡応答の第2のピーク値を、前記第2の速度から前記第3の速度への変更の前の前記第2の整定期間に時間的に合わせることによって、高帯域位置コマンドに応答するために必要とされる偏向範囲を縮小する、請求項4の方法。

【請求項6】

前記第1の速度は前記第2の速度よりも大きい、請求項1の方法。

【請求項7】

前記第3の速度は前記第1の速度と異なっている、請求項1の方法。

【請求項8】

前記レーザパルスの少なくとも一部が前記第1のターゲット位置に入射しつつ、前記ビーム軸が前記第1のターゲット位置に留まるように前記第2の速度がゼロである、請求項1の方法。

【請求項9】

さらに、

前記第1のターゲット位置でのツーリング速度に基づいて前記第2の速度を選択し、前記ツーリング速度は、前記第1のターゲット位置での円形ツーリング軌跡に対応しており、

前記第1の整定期間中、前記レーザパルスの前記始点が前記第1のターゲット位置に入射する前に、前記ビーム軸と前記ワークピースの前記表面との間で前記第1のターゲット位置で前記円形ツール軌跡に沿って相対運動を生じさせる

請求項1の方法。

【請求項10】

さらに、

前記第2の整定期間中、前記第1のターゲット位置に入射した前記レーザパルスの終点に至った後、前記第1のターゲット位置での前記円形ツール軌跡に沿った前記ビーム軸と前記ワークピースの前記表面との間の前記相対運動を継続する

請求項9の方法。

【請求項11】

前記第1の速度から前記第2の速度への変更又は前記第2の速度から前記第3の速度への変更は、速度の段階的变化である、請求項1の方法。

【請求項12】

前記第3の速度は前記第1の速度に略等しい、請求項1の方法。

【請求項13】

前記第3の速度は前記第2の速度よりも高い、請求項1の方法。

【請求項14】

前記第1の速度から前記第2の速度への変更又は前記第2の速度から前記第3の速度への変更は、傾斜的变化及び正弦波プロファイルの变化を含む群から選択される速度変化である、請求項1の方法。

【請求項15】

ワークピースの1以上の材料内に特徴部を形成又は加工するレーザ加工装置であって、レーザパルスからなるビームを生成するレーザシステムと、
ビーム軸と前記ワークピースの表面との間の相対運動を与える第1のビーム位置決めシステムと、

前記ビーム軸と前記ワークピースの前記表面との間の相対運動を与える第2のビーム位置決めシステムと、

前記第1のビーム位置決めシステム及び前記第2のビーム位置決めシステムにより与えられた前記相対運動に前記レーザシステムを協働させるコントローラであって、

前記ビーム軸が前記ワークピースの前記表面に対してターゲット位置に到達した後、前記レーザシステムが前記レーザパルスからなるビームを出射するのを遅延させ、

前記レーザパルスからなるビームにより前記ターゲット位置が加工された後、前記第1のビーム位置決めシステム及び前記第2のビーム位置決めシステムが前記ターゲット位置から離れるように前記ビーム軸を移動するのを遅延させ
ように構成されたコントローラと、

を備える、レーザ加工装置。

【請求項16】

前記第2のビーム位置決めシステムは、音響光学偏向器（AOD）、音響光学変調器（AOM）、電気光学偏向器（EOD）、及び電気光学変調器（EOM）を含む群から選択される1以上の偏向装置を備え、前記コントローラは、さらに、前記位置コマンドを前記1以上の偏向装置に供給するように構成された3次フィルタに基づいて前記過渡応答を決定するように構成されている、請求項15のレーザ加工装置。

【請求項17】

前記コントローラは、さらに、前記過渡応答の第1のピーク値を、前記レーザパルスからなるビームの出射前、前記ビーム軸がターゲット位置に到達後の第1の整定期間に時間的に合わせ、前記過渡応答の第2のピーク値を、前記ビーム軸を前記ターゲット位置から離れるように移動させる前、前記ターゲット位置が加工された後の第2の整定期間に時間的に合わせることによって、高帯域位置コマンドに応答するために前記第2のビーム位置決めシステムに必要とされる偏向範囲を縮小するように構成されている、請求項16のレーザ加工装置。

【請求項18】

前記コントローラは、さらに、
前記ビーム軸がターゲット位置に到達後、前記レーザシステムが前記レーザパルスからなるビームを出射するのを遅延させつつ、前記ターゲット位置で加工される孔に対応する円形運動を前記ビーム軸に与える
ように構成されている、請求項15のレーザ加工装置。

【請求項19】

前記コントローラは、さらに、
前記ターゲット位置が前記レーザパルスからなるビームにより加工された後、前記第1のビーム位置決めシステム及び前記第2のビーム位置決めシステムが前記ビーム軸を前記ターゲット位置から離れるように移動させるのを遅延させつつ、前記ターゲット位置で加工された孔に対応する円形運動を前記ビーム軸に与える
ように構成されている、請求項15のレーザ加工装置。