

【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 の速度で相対移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、前記相対移動の速度を前記第 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、

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。

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、速度の段階的変化である、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変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る

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。