

【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】令和3年9月16日(2021.9.16)

【公表番号】特表2020-529925(P2020-529925A)
 【公表日】令和2年10月15日(2020.10.15)
 【年通号数】公開・登録公報2020-042
 【出願番号】特願2020-506743(P2020-506743)
 【国際特許分類】

B 2 3 K 26/53 (2014.01)
 B 2 3 K 26/064 (2014.01)
 B 2 3 K 26/03 (2006.01)
 B 2 3 K 26/00 (2014.01)

【F I】

B 2 3 K 26/53
 B 2 3 K 26/064 Z
 B 2 3 K 26/03
 B 2 3 K 26/00 B

【誤訳訂正書】

【提出日】令和3年8月4日(2021.8.4)

【誤訳訂正1】

【訂正対象書類名】特許請求の範囲

【訂正対象項目名】全文

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

ダイヤモンドまたは宝石用原石を含む試料(460)内の標的位置に改質領域(110、310)を形成するための試料(460)のレーザ改質方法であって、
レーザ(410)による改質のためにレーザシステム(400)における、ダイヤモンドまたは宝石用原石を含む試料(460)を位置決めすることを含み；かつ
レーザが集光する試料(460)の表面の傾きを測定すること；
少なくとも測定された傾きを使用して、レーザシステム(400)のアクティブ光学素子(430)に適用される補正を決定すること；
アクティブ光学素子(430)に前記補正を適用して、レーザの波面特性を修正し、レーザ集光に対するコマ収差の影響を打ち消すこと；および
修正された波面特性を有するレーザを使用して標的位置で試料(460)をレーザ改質して、改質領域(110、310)を生成することを特徴とする、レーザ改質方法。

【請求項2】

レーザシステム(400)内の試料(460)の位置を測定すること、
 また、測定された位置を使用して、加工深さ、およびレーザシステム(400)のアクティブ光学素子(430)に適用される補正を決定することを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記補正をアクティブ光学素子(430)に適用して、レーザの波面特性を修正し、レーザ集光に対する球面収差の影響を打ち消すことを含む、請求項1または2に記載の方法。

【請求項4】

前記改質領域(110、310)を形成した後に前記試料(460)を測定し、さらな

る測定に基づいてアクティブ光学素子に適用される前記補正を修正することを含む、請求項 1 または 2 に記載の方法。

【請求項 5】

レーザ集光が 0.5 より大きいストレール比を有する、請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 6】

試料(460)内のレーザの焦点を測定すること、および、測定された焦点に基づいてアクティブ光学素子(430)に適用される補正を修正することを含む、請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 7】

前記補正を決定することが、少なくとも部分的にレーザ(410)のパルスエネルギーに基づいており、前記方法が、好ましくは、10 nJ から 300 nJ の間のパルスエネルギーを有するパルスレーザ(410)を使用することを含む、請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 8】

単一のレーザパルスを用いて試料(460)をレーザ改質することを含む、および/または、複数のレーザビームを用いて試料(460)をレーザ改質することを含む、請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 9】

前記改質領域(110、310)を形成することが、非線形光学相互作用を利用して材料の改質を引き起こすことを含む、請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 10】

前記改質領域(110、310)を形成することが、試料(460)のバルク内の材料のみを改質することを含む、請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 11】

前記補正を決定することは、ゼルニケ展開の係数を計算することを含む、請求項 1 ~ 10 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 12】

伝播方向に 1 マイクロメートル未満の領域を改質することを含む、請求項 1 ~ 11 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 13】

請求項 1 ~ 12 のいずれか 1 項に記載の方法を実行して、ダイヤモンドまたは宝石用原石を含む試料(460)内の標的深さに改質領域(110、310)を形成するように配置されたレーザシステムであって、以下を含むレーザシステム：

ダイヤモンドまたは宝石用原石を含む試料(460)の傾きを測定するように配置された測定装置。

【請求項 14】

宝石用原石(460)内の標的位置に改質領域(110、310)を形成するための宝石用原石(460)のレーザ改質方法であって、

レーザ(410)による改質のためにレーザシステム(400)において宝石用原石(460)を位置決めすることを含み；かつ

宝石用原石(460)内のレーザの焦点を測定すること；

少なくとも焦点の測定結果を使用して、レーザシステム(400)のアクティブ光学素子(430)に適用される補正を決定すること；

アクティブ光学素子(430)に補正を適用して、レーザの波面特性を修正し、レーザ集光に対する収差の影響を打ち消すこと；および

修正された波面特性を有するレーザを使用して標的位置で宝石用原石(460)をレーザ改質して、改質領域(110、310)を生成することを特徴とする、レーザ改質方法。

【請求項 15】

アクティブ光学素子(430)に前記補正を適用することにより、0.5より大きいストレーリング比を有するレーザー集光が得られる、および/または
前記補正が、レーザー集光に対するコマ収差の影響を打ち消す、および/または
前記補正が、レーザー集光に対する球面収差の影響を打ち消す、請求項14に記載の方法

【誤訳訂正2】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0005

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0005】

対物レンズから試料に集光された光は試料の表面での屈折のために、その理想的な集光から収差を受ける。浸漬媒体(例えば、空気、油など)と試料との間の屈折率の差が大きいほど、集光に対する収差効力が大きくなる。したがって、決定された補正は、試料の破壊的な収差効力を打ち消すように、試料表面における屈折の影響を考慮する。異なる要素は、集光上の異なるタイプの収差(または収差モード)に寄与することができる。集光対物レンズに対して傾斜した表面は、典型的には理想的な集光を許容せず、代わりにコマ収差によって焦点を歪ませる。通常、入射面は可能な限り水平にされ、結果として生じる歪みは受け入れられるが、いくつかの用途(例えば、宝石用原石の内部の集光)に対しては完全に平坦な表面を得ることが困難であるか、または傾斜した表面を通して集光することが有利な場合がある。そのため、試料の傾きを測定することによって、焦点に対するその影響を、アクティブ光学素子に適用される補正によって打ち消すことができ、焦点合わせの効率を改善することができる。

【誤訳訂正3】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0040

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0040】

この方法は、宝石用原石を改質することを含むことができ、または結晶格子を改質することを含むことができる。特に、この方法は、ダイヤモンドを含む試料を使用することを含み得る。ダイヤモンドは宝石用原石の形態であってもよい。この方法は、宝石用原石を、例えば、セキュリティ素子としてマークするために使用されてもよい。

【誤訳訂正4】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0049

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0049】

本発明の別の態様によれば、レーザーによる改質のためにレーザーシステム内の宝石用原石を位置決めすることと、宝石用原石内のレーザーの焦点を測定することと、少なくとも焦点の測定結果を使用して、レーザーシステムのアクティブ光学素子に適用される補正を決定することと、アクティブ光学素子に補正を適用して、レーザーの波面特性を修正してレーザー集光に対する収差の影響を打ち消すことと、修正された波面特性を有するレーザーを使用して標的位置の宝石用原石をレーザー改質して、改質領域を生成することとを含む、宝石用原石をレーザー改質して宝石用原石内の標的位置に改質領域を形成する方法が提供される。