【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17年9月8日(2005.9.8)

【公開番号】特開2001-121282(P2001-121282A)
【公開日】平成13年5月8日(2001.5.8)
【出願番号】特願平11-299677
【国際特許分類第７版】
　Ｂ２３Ｋ　26/06
【ＦＩ】
　Ｂ２３Ｋ　26/06　　Ｊ
　Ｂ２３Ｋ　26/06　　Ｅ

【手続補正書】
【提出日】平成17年3月17日(2005.3.17)
【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】
　レーザビームの透過領域を任意の形状に制限するマスクと、前記レーザビームの所定の位置における均一な強度分布を前記マスクの透過領域に対し適切な倍率で前記マスク上に投影する変倍投影光学系と、前記マスクの像を加工対象物に投影する光学系とを有するレーザ加工装置。
【請求項２】
　さらに、所定の位置においてレーザビームの強度分布を均一にする手段を有し、前記所定の位置においてレーザビームの強度分布を均一にする手段は、前記レーザビームの強度分布を前記所定の位置において均一にする強度変換素子と、前記所定の位置において前記強度変換素子により乱れた前記レーザビームの位相を揃える位相整合素子とを用いて構成されることを特徴とする請求項１記載のレーザ加工装置。
【請求項３】
　所定の位置においてレーザビームの強度分布を均一にする手段は、前記レーザビームのビーム径を調整するテレスコープと、前記レーザビームの強度分布を前記所定の位置において均一にする強度変換素子と、前記所定の位置において前記強度変換素子により乱れた前記レーザビームの位相を揃える位相整合素子とを用いて構成されることを特徴とする請求項２記載のレーザ加工装置。
【請求項４】
　強度変換素子及び位相整合素子は、いずれも一方の面が非球面から構成される非球面レンズであることを特徴とする請求項２または３記載のレーザ加工装置。
【請求項５】
　変倍投影光学系は、任意の個数の透過又は反射型素子を用いて構成され、前記透過又は反射型素子は、レーザビームの光軸にそって移動可能であることを特徴とする請求項１から４のいずれかに記載のレーザ加工装置。
【請求項６】
　変倍投影光学系は、任意の個数の着脱可能な透過又は反射型素子を用いて構成されることを特徴とする請求項１から４のいずれかに記載のレーザ加工装置。
【請求項７】
　マスクの透過領域が円形で且つ前記マスクの透過領域の大きさが可変であることを特徴

とする請求項１から６のいずれかに記載のレーザ加工装置。
【請求項８】
レーザビームは、ＣＯ２レーザ発振器を用いて発振されることを特徴とする請求項１から７のいずれかに記載のレーザ加工装置。
【請求項９】
前記マスクの位置と前記加工対象物の位置を前記マスクの像を加工対象物に投影する光学系からみて共役な関係とすることを特徴とする請求項１から８のいずれかに記載のレーザ加工装置。
【請求項１０】
前記変倍投影光学系に入れるレーザビームの位相を揃える位相整合素子を設け、前記変倍投影光学系が前記位相整合素子と前記マスクの位置を共役な関係に保つことを特徴とする請求項１から９のいずれかに記載のレーザ加工装置。
【請求項１１】
所定の位置において均一な強度分布を有するレーザビームを入射し前記レーザビームを適切な倍率で強度分布を変換して出力するステップと、前記強度分布を変換して出力されたレーザビームの透過領域を任意の形状に制限するステップと、前記透過領域を任意の形状に制限されたレーザビームを加工対象物に投影して加工を行うステップとを有するレーザ加工方法。
【請求項１２】
さらに、所定の位置においてレーザビームの強度分布を均一にするステップを有し、前記所定の位置においてレーザビームの強度分布を均一にするステップは、前記レーザビームの強度分布を前記所定の位置において均一にする強度変換を行うステップと、前記所定の位置において前記強度変換されたレーザビームの位相を揃える位相整合を行うステップとを有することを特徴とする請求項１１記載のレーザ加工方法。
【請求項１３】
所定の位置においてレーザビームの強度分布を均一にするステップは、前記レーザビームのビーム径を調整するステップと、前記ビーム径を調整されたレーザビームの強度分布を前記所定の位置において均一にする強度変換を行うステップと、前記所定の位置において前記強度変換されたレーザビームの位相を揃える位相整合を行うステップとを有することを特徴とする請求項１２記載のレーザ加工方法。
【請求項１４】
強度変換に用いる素子及び位相整合に用いる素子は、いずれも一方の面が非球面から構成される非球面レンズであることを特徴とする請求項１２または１３記載のレーザ加工方法。
【請求項１５】
所定の位置において均一な強度分布を有するレーザビームを入射し前記レーザビームを適切な倍率で強度分布を変換して出力するステップは、任意の個数の透過又は反射型素子を用いて行われ、前記透過又は反射型素子は、レーザビームの光軸にそって移動可能であることを特徴とする請求項１１から１４のいずれかに記載のレーザ加工方法。
【請求項１６】
所定の位置において均一な強度分布を有するレーザビームを入射し前記レーザビームを適切な倍率で強度分布を変換して出力するステップは、任意の個数の着脱可能な透過又は反射型素子を用いて行われることを特徴とする請求項１１から１４のいずれかに記載のレーザ加工方法。
【請求項１７】
強度分布を変換して出力されたレーザビームの透過領域を任意の形状に制限するステップでは、前記制限される透過領域が円形で且つ前記制限される透過領域の大きさが可変であることを特徴とする請求項１１から１６のいずれかに記載のレーザ加工方法。
【請求項１８】
レーザビームは、ＣＯ２レーザ発振器を用いて発振されることを特徴とする請求項１１

から１７のいずれかに記載のレーザ加工方法。
【手続補正２】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００１８
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００１８】
また請求項８に記載の発明は、レーザビームは、ＣＯ２レーザ発振器を用いて発振されることを特徴とする請求項１から７のいずれかに記載のレーザ加工装置であり、この構成により加工対象物においてレーザビームの強度分布がマスクの大きさに応じた均一な分布になり、品質のよい加工が可能となる。
ここで、請求項９記載のように、請求項１から８のいずれかに記載のレーザ加工装置において、前記マスクの位置と前記加工対象物の位置を前記マスクの像を加工対象物に投影する光学系からみて共役な関係とするのが、好適である。
あるいは、請求項１０記載のように、請求項１から９のいずれかに記載のレーザ加工装置において、前記変倍投影光学系に入れるレーザビームの位相を揃える位相整合素子を設け、前記変倍投影光学系が前記位相整合素子と前記マスクの位置を共役な関係に保つように構成しても良い。
【手続補正３】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００１９
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００１９】
本発明の請求項１１に記載の発明は、所定の位置において均一な強度分布を有するレーザビームを入射し前記レーザビームを適切な倍率で強度分布を変換して出力するステップと、前記強度分布を変換して出力されたレーザビームの透過領域を任意の形状に制限するステップと、前記透過領域を任意の形状に制限されたレーザビームを加工対象物に投影して加工を行うステップとを有するレーザ加工方法であり、この手法により加工対象物においてレーザビームの強度分布がマスクの大きさに応じた均一な分布になり、品質のよい加工が可能となる。
【手続補正４】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００２０
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００２０】
請求項１２に記載の発明は、さらに、所定の位置においてレーザビームの強度分布を均一にするステップを有し、前記所定の位置においてレーザビームの強度分布を均一にするステップは、前記レーザビームの強度分布を前記所定の位置において均一にする強度変換を行うステップと、前記所定の位置において前記強度変換されたレーザビームの位相を揃える位相整合を行うステップとを有することを特徴とする請求項１１記載のレーザ加工方法であり、この手法により加工対象物においてレーザビームの強度分布がマスクの大きさに応じた均一な分布になり、品質のよい加工が可能となる。
【手続補正５】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００２１
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００２１】

請求項１３に記載の発明は、所定の位置においてレーザビームの強度分布を均一にするステップは、前記レーザビームのビーム径を調整するステップと、前記ビーム径を調整されたレーザビームの強度分布を前記所定の位置において均一にする強度変換を行うステップと、前記所定の位置において前記強度変換されたレーザビームの位相を揃える位相整合を行うステップとを有することを特徴とする請求項１２記載のレーザ加工方法であり、この方法により、レーザビームのビーム径を調整するテレスコープで、強度変換する素子に入射するレーザビームのビーム径を安定させることができ、加工対象物においてレーザビームの強度分布がマスクの大きさに応じた安定した均一な分布になり、品質のよい安定した加工が可能となる。

【手続補正６】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００２２
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００２２】

また請求項１４に記載の発明は、強度変換に用いる素子及び位相整合に用いる素子は、いずれも一方の面が非球面から構成される非球面レンズであることを特徴とする請求項１２または１３記載のレーザ加工方法であり、この手法により、加工対象物においてレーザビームの強度分布が、レーザビームの透過領域を任意の形状に制限するマスクの大きさに応じた均一な分布になり、品質のよい加工が可能となる。

【手続補正７】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００２３
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００２３】

また請求項１５に記載の本発明は、所定の位置において均一な強度分布を有するレーザビームを入射し前記レーザビームを適切な倍率で強度分布を変換して出力するステップは、任意の個数の透過又は反射型素子を用いて行われ、前記透過又は反射型素子は、レーザビームの光軸にそって移動可能であることを特徴とする請求項１１から１４のいずれかに記載のレーザ加工方法であり、この手法により、加工対象物においてレーザビームの強度分布が、レーザビームの透過領域を任意の形状に制限するマスクの大きさに応じた均一な分布になり、品質のよい加工が可能となる。

【手続補正８】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００２４
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００２４】

また請求項１６に記載の本発明は、所定の位置において均一な強度分布を有するレーザビームを入射し前記レーザビームを適切な倍率で強度分布を変換して出力するステップは、任意の個数の着脱可能な透過又は反射型素子を用いて行われることを特徴とする請求項１１から１４のいずれかに記載のレーザ加工方法であり、この手法により、加工対象物においてレーザビームの強度分布が、レーザビームの透過領域を任意の形状に制限するマスクの大きさに応じた均一な分布になり、品質のよい加工が可能となる。

【手続補正９】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００２５
【補正方法】変更
【補正の内容】

【００２５】
また請求項１７に記載の本発明は、強度分布を変換して出力されたレーザビームの透過領域を任意の形状に制限するステップでは、前記制限される透過領域が円形で且つ前記制限される透過領域の大きさが可変であることを特徴とする請求項１１から１６のいずれかに記載のレーザ加工方法であり、この手法により、加工対象物においてレーザビームの強度分布が、レーザビームの透過領域を任意の形状に制限するマスクの大きさに応じた均一な分布になり、品質のよい加工が可能となる。
【手続補正１０】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００２６
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００２６】
また請求項１８に記載の本発明は、レーザビームが、ＣＯ２レーザ発振器を用いて発振されることを特徴とする請求項１１から１７のいずれかに記載のレーザ加工方法であり、この手法により、加工対象物においてレーザビームの強度分布が、レーザビームの透過領域を任意の形状に制限するマスクの大きさに応じた均一な分布になり、品質のよい加工が可能となる。