

【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7部門第2区分

【発行日】平成27年11月12日(2015.11.12)

【公表番号】特表2015-503221(P2015-503221A)

【公表日】平成27年1月29日(2015.1.29)

【年通号数】公開・登録公報2015-006

【出願番号】特願2014-539968(P2014-539968)

【国際特許分類】

H 01 L 21/268 (2006.01)

H 01 L 21/265 (2006.01)

H 01 L 21/20 (2006.01)

G 02 B 13/00 (2006.01)

B 23 K 26/073 (2006.01)

【F I】

H 01 L 21/268 J

H 01 L 21/265 6 0 2 C

H 01 L 21/268 T

H 01 L 21/20

G 02 B 13/00

B 23 K 26/073

【手続補正書】

【提出日】平成27年9月16日(2015.9.16)

【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】

半導体基板を処理する熱処理装置であって、

基板支持体と、

光路に沿ってレーザ放射を発射するレーザ放射源と、

前記光路に沿って配置された照明光学部品であり、

互いから間隔を置いて配置された第1の円柱レンズおよび第2の円柱レンズを少なくとも有する一組の遅軸レンズ、ならびに

互いから間隔を置いて配置された第1の円柱レンズおよび第2の円柱レンズを少なくとも有し、前記一組の遅軸レンズの前記第1の円柱レンズと前記第2の円柱レンズの間に配置された一組の速軸レンズ

を備える前記照明光学部品と、

前記光路に沿って前記照明光学部品と前記基板支持体の間に配置された、第1のレンズアレイと第2のレンズアレイとを備えるホモジナイザであり、前記第2のレンズアレイのレンズが前記第1のレンズアレイのレンズよりも相対的に大きいレンズピッチを有し、前記第1のレンズアレイのレンズ軸および前記第2のレンズアレイのレンズ軸が前記レーザ放射源の速軸に平行に配向されている、前記ホモジナイザと

を備える熱処理装置。

【請求項2】

前記光路に沿って前記ホモジナイザと前記基板支持体の間に配置された複数の集光レンズをさらに備え、前記複数の集光レンズが、少なくとも5つの球面レンズを有する、請求

項 1 に記載の装置。

【請求項 3】

前記第 1 のレンズアレイおよび前記第 2 のレンズアレイがそれぞれ複数の曲面を有する、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 4】

前記第 1 のレンズアレイおよび前記第 2 のレンズアレイが円柱レンズである、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 5】

前記レーザ放射源は、 $3 \times 9$  アレイとしてまとめられた 27 個のダイオードバーを有する、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 6】

前記一組の遅軸レンズの前記第 1 の円柱レンズが、前記レーザ放射源の方を向いた凸形のレンズ面を有し、前記一組の遅軸レンズの前記第 2 の円柱レンズが、前記基板の表面の方を向いた凸形のレンズ面を有する、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 7】

前記一組の速軸レンズの前記第 1 の円柱レンズが、前記レーザ放射源の方を向いた凹形のレンズ面を有し、前記一組の速軸レンズの前記第 2 の円柱レンズが、前記基板の表面の方を向いた凸形のレンズ面を有する、請求項 6 に記載の装置。

【請求項 8】

円柱レンズの第 1 のレンズアレイが約 0.15 の開口数 NA を有する、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 9】

半導体基板を処理する熱処理装置であって、

基板支持体と、

第 1 の波長のレーザ放射を発射するレーザダイオードバーのアレイであり、前記レーザダイオードバーの前記アレイが、遅軸に沿って延びる複数の平行な列として配置されており、前記レーザダイオードバーの前記列が、速軸に沿ったスタックとして配置されており、前記遅軸および前記速軸が、前記レーザダイオードバーの前記アレイと前記基板支持体の間の光路と直交する前記レーザダイオードバーの前記アレイと、

前記光路に沿って前記レーザダイオードバーの前記アレイと前記基板支持体の間に配置された照明光学部品であり、

偏光ビームスプリッタ、

互いから間隔を置いて配置された第 1 の円柱レンズおよび第 2 の円柱レンズを少なくとも有する一組の遅軸レンズ、

互いから間隔を置いて配置された第 1 の円柱レンズおよび第 2 の円柱レンズを少なくとも有し、前記一組の遅軸レンズの前記第 1 の円柱レンズと前記第 2 の円柱レンズの間に配置された一組の速軸レンズ、

前記一組の速軸レンズの下流に配置され、加熱された前記基板から反射された第 2 および第 3 の波長のレーザ放射の方向を高温計へ変えるように構成されたダイクロイックミラー、ならびに

前記ダイクロイックミラーの下流に配置され、レーザ放射の直線偏光を円偏光に変換する波長板

を備える前記照明光学部品と、

レーザ放射を前記遅軸に沿って均質にするため、前記光路に沿って前記照明光学部品と前記基板支持体の間に配置されたホモジナイザであり、

第 1 のレンズアレイ、ならびに

第 2 のレンズアレイ

を備え、前記第 2 のレンズアレイのレンズが前記第 1 のレンズアレイのレンズよりも相対的に大きいレンズピッチを有する、前記ホモジナイザと、

前記基板の表面にライン像を焦束させるため、前記光路に沿って前記ホモジナイザと前

記基板支持体の間に配置された集光レンズセットであり、少なくとも5つの球面レンズを有する前記集光レンズセットと  
を備える熱処理装置。

【請求項10】

前記レーザダイオードバーの前記アレイは、3×9アレイとしてまとめられた27個のダイオードバーを有する、請求項9に記載の装置。

【請求項11】

前記一組の遅軸レンズの前記第1の円柱レンズが、前記レーザダイオードバーの前記アレイの方を向いた凸形のレンズ面を有し、前記一組の遅軸レンズの前記第2の円柱レンズが、前記基板の表面の方を向いた凸形のレンズ面を有する、請求項9に記載の装置。

【請求項12】

前記一組の速軸レンズの前記第1の円柱レンズが、前記レーザダイオードバーの前記アレイの方を向いた凹形のレンズ面を有し、前記一組の速軸レンズの前記第2の円柱レンズが、前記基板の表面の方を向いた凸形のレンズ面を有する、請求項9に記載の装置。

【請求項13】

前記第1のレンズアレイの軸および前記第2のレンズアレイの軸が、前記レーザ放射源の速軸に平行な軸に沿って配向されている、請求項9に記載の装置。

【請求項14】

前記第1の波長が約808nmであり、前記第2の波長が約940nmであり、前記第3の波長が約1550nmである、請求項9に記載の装置。

【請求項15】

前記ホモジナイザが、  
円柱レンズの前記第1のレンズアレイと円柱レンズの前記第2のレンズアレイの間に置かれた弱い円柱レンズ  
をさらに備える、請求項9に記載の装置。

【請求項16】

半導体基板を処理する熱処理装置であって、  
基板支持体と、  
遅軸に沿って延びる複数の平行な列として配置されたレーザダイオードバーのアレイであり、前記レーザダイオードバーの前記列が、速軸に沿ったスタックとして配置されており、前記遅軸が、前記速軸に対して概ね垂直である前記レーザダイオードバーの前記アレイと、  
前記レーザダイオードバーの前記アレイと前記基板支持体の間に配置された照明光学部品であり、

互いから間隔を置いて配置された第1の円柱レンズおよび第2の円柱レンズを少なくとも有し、前記遅軸におけるレーザビーム放射を平行にする一組の遅軸レンズ、ならびに

互いから間隔を置いて配置された第1の円柱レンズおよび第2の円柱レンズを少なくとも有し、前記一組の遅軸レンズの前記第1の円柱レンズと前記第2の円柱レンズの間に配置され、前記速軸におけるレーザビーム放射を平行にする一組の速軸レンズ  
を備える前記照明光学部品と、

前記照明光学部品によって平行になったレーザ放射を前記遅軸に沿って均質にするため、前記照明光学部品と前記基板支持体の間に配置されたホモジナイザであり、

円柱レンズの第1のレンズアレイ、ならびに  
円柱レンズの前記第1のレンズアレイと平行に間隔を置いて配置された円柱レンズの第2のレンズアレイ  
を備え、円柱レンズの前記第2のレンズアレイのレンズが円柱レンズの前記第1のレンズアレイよりも相対的に大きいレンズピッチを有し、前記第1のレンズアレイの軸および前記第2のレンズアレイの軸が、前記レーザ放射源の速軸に平行に配向されている、前記ホモジナイザと、

前記基板の表面にライン像を焦束させるため、前記基板支持体と交差する光路に沿って

前記ホモジナイザと前記基板支持体の間に配置された集光レンズセットであり、少なくとも 5 つの球面レンズを有する前記集光レンズセットと  
を備える熱処理装置。

【請求項 17】

前記一組の遅軸レンズの前記第 1 の円柱レンズが、前記レーザダイオードバーの前記アレイの方を向いた凸形のレンズ面を有し、前記一組の遅軸レンズの前記第 2 の円柱レンズが、前記基板の表面の方を向いた凸形のレンズ面を有する、請求項 16 に記載の装置。

【請求項 18】

前記一組の速軸レンズの前記第 1 の円柱レンズが、前記レーザダイオードバーの前記アレイの方を向いた凹形のレンズ面を有し、前記一組の速軸レンズの前記第 2 の円柱レンズが、前記基板の表面の方を向いた凸形のレンズ面を有する、請求項 16 に記載の装置。

【請求項 19】

前記一組の遅軸および速軸レンズが、明細書の表 1 ( L2 - L5 ) に示された光学規定を有する、請求項 16 に記載の装置。

【請求項 20】

円柱レンズの前記第 1 のレンズアレイおよび円柱レンズの前記第 2 のレンズアレイが、明細書の表 2 に示された光学規定を有する、請求項 16 に記載の装置。

【請求項 21】

前記集光レンズセットが、明細書の表 3 ( L1 - L5 ) および表 4 に示された光学規定を有する、請求項 16 に記載の装置。