(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017 年 5 月 4 日(04.05.2017)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2017/073561 A1

(51) 国際特許分類:
B23K 26/142 (2014.01) *H01L 21/268* (2006.01)
H01L 21/20 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2016/081580

(22) 国際出願日: 2016 年 10 月 25 日(25.10.2016)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2015-209516 2015 年 10 月 26 日(26.10.2015) JP

(71) 出願人: 株式会社日本製鋼所(THE JAPAN STEEL WORKS, LTD.) [JP/JP]; 〒1410032 東京都品川区大崎一丁目１１番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 伊藤　大介(ITO Daisuke); 〒2360004 神奈川県横浜市金沢区福浦２丁目２番１号株式会社日本製鋼所内 Kanagawa (JP). 次田　純一(SHIDA Junichi); 〒2360004 神奈川県横浜市金沢区福浦２丁目２番１号株式会社日本製鋼所内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 横井　幸喜(YOKOI Koki); 〒1080014 東京都港区芝４丁目３番７号エムジー田町ビル４階 Tokyo (JP).

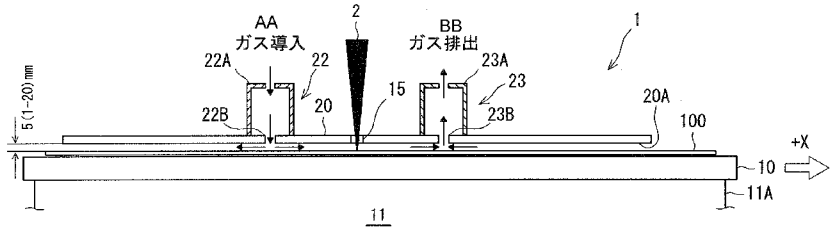
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

(54) **Title**: LASER PROCESSING DEVICE FLOW REGULATION DEVICE AND LASER PROCESSING DEVICE

(54) 発明の名称 : レーザ処理装置整流装置およびレーザ処理装置



AA Gas introduced
BB Gas discharged

(57) **Abstract**: A laser processing device (1) that processes a processing subject (100) having a plate surface by irradiating the processing subject with laser light (2), said laser processing device having: a transmission region (15) through which the laser light (2) passes and irradiates the processing subject (100) held in the laser processing device (1); a flow regulation part (20, 30) having a flow regulation surface (20A, 30A) extending from the end of the transmission region along the plate surface of the processing subject (100) toward the outside of the transmission region, with an interval between the flow regulation surface and the processing subject (100); a gas supply part (22) that, at a position away from the transmission region, supplies a gas to a gap between the transmission region (15) and one side of the flow regulation surface (20A, 30A); and a gas discharge part (24) that, at a position away from the transmission region, discharges gas from a gap between the processing subject (100) and the flow regulation surface (20A, 30A) on the other side from the one side, between which sides the transmission region (15) is sandwiched. Thus, a stable local gas atmosphere is formed.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2017/073561 A1

板面を有する被処理体（１００）にレーザ光（２）を照射して処理を行うレーザ処理装置（１）において、レーザ光（２）が透過してレーザ処理装置（１）に保持された被処理体（１００）に照射される透過領域（１５）と、透過領域端部側から、被処理体（１００）と間隔を置いて被処理体（１００）の板面に沿って透過領域外方に伸張する整流面（２０Ａ，３０Ａ）を有する整流部（２０，３０）と、透過領域から離隔した位置で整流面（２０Ａ，３０Ａ）の一側側と透過領域（１５）との間の空隙にガスを供給するガス供給部（２２）と、透過領域（１５）から離隔した位置で、前記一側側と透過領域（１５）を挟む他側側で整流面（２０Ａ，３０Ａ）と被処理体（１００）の間の空隙にあるガスを前記空隙の外に排出するガス排出部（２４）を有することで、安定した局所ガス雰囲気を形成する。

明　細　書

発明の名称 ： レーザ処理装置整流装置およびレーザ処理装置

技術分野

[0001] この発明は、局所ガス雰囲気を形成して被処理体にレーザ光を照射して処理を行うことを可能にするレーザ処理装置整流装置およびレーザ処理装置に関する。

背景技術

[0002] 基板上のシリコン半導体膜などにレーザ光を照射してアニール処理を行う装置では、基板上で、レーザ光が照射される領域を囲む局所ガス雰囲気を形成してアニール処理を行う装置が知られている。

[0003] 図６は、従来の関連する装置を示す正面図である。この装置では、レーザ光５０を導入して基板７０に照射するレーザ照射筒５１に、レーザ導入窓５２が設けられている。レーザ照射筒５１の下方両側にそれぞれ水平な整流板５３、５４が設けられており、整流板５３、５４間の隙間のレーザ透過孔５１Ｂをレーザ光５０が透過する。

基板７０は、レーザ処理筒５１の下方側に位置して水平方向に移動可能な試料台６０上に載置される。この状態で、整流板５３、５４と基板７０とは所定の間隔を有している。ガス照射筒５１には、ガス供給孔５１Ａが形成されており、外部からガス照射筒５１内に所定のガスを供給することができる。ガス照射筒５１内に供給されたガスは、レーザ光透過孔５１Ｂを通して下方に吹き出され、基板７０に衝突した後、整流板５３、５４と基板７０との隙間を通って外側へと流れて局部ガス雰囲気を形成する。

[0004] また、特許文献１では、レーザビームが照射される領域を囲う雰囲気制御手段と、雰囲気制御手段内に異なるガスを供給し得る複数のガス供給手段と、このガス供給手段により供給された前記雰囲気制御手段内のガスをアニールチャンバから排気する排気調整手段とを有するレーザアニール装置が提案されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開２００２－２１７１２４号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 特許文献１などの従来の装置では、ガス雰囲気を形成するために、レーザ光の光路付近から基板に向けてガスを継続して噴射している。しかし、レーザ照射位置にその上方からガス流を噴射するとレーザ照射位置において乱流が生じる。乱流を防ぐために、噴射するガス流を層流とする改良がなされているが、基板へのガス流衝突による乱流発生は避けられない。また、ガス流速を遅くし乱流を穏やかにすることも試みられているが、本来の目的である均一な雰囲気を形成することが困難になる。

[0007] ガスの乱流が生じるとガス圧力や温度の乱れが発生する。その結果、レーザ光に対する光屈折率の変化が生じレーザ照射位置におけるレーザ強度が不均一となってレーザ照射処理を均一に行えなくなる。また、レーザ光照射により、Ｓｉ半導体膜などの基板からはＳｉの蒸気や微粒子が発生すると、レーザ光路上の光屈折率の変化をもたらしたりレーザ光を遮ったりする。乱流が生じている状態や流速が著しく小さい状態では、前述の蒸気や微粒子など、基板から発生する物質をレーザ光路上から排出することは困難である。

[0008] この発明は、上記のような従来のものの課題を解決するためになされたものであり、ガス流を被処理体に沿って流すことにより均一な雰囲気を任意のガス種により形成させることを可能にするレーザ処理装置整流装置およびレーザ処理装置を提供することを目的の一つとしている。

課題を解決するための手段

[0009] すなわち、本発明のレーザ処理装置整流装置のうち、第１の本発明は、

板面を有する被処理体にレーザ光を照射して処理を行うレーザ処理装置に設けられる整流装置であって、

レーザ光が透過して、前記レーザ処理装置に保持された前記被処理体に照射される透過領域の端部側に設置され、前記被処理体と間隔を置いて、前記被処理体の板面に沿って前記透過領域の外方に伸張する整流面を有する整流部と、

前記透過領域に設置された状態で前記透過領域から離隔した位置で前記整流面の一側側と前記透過領域との間の空隙にガスを供給するガス供給部と、

前記透過領域に設置された状態で前記透過領域から離隔した位置で、前記一側側と前記透過領域を挟む他側側で、前記整流面と前記被処理体の間の空隙にあるガスを前記空隙の外に排出するガス排出部と、を有することを特徴とする。

[0010] 上記本発明によれば、レーザ処理装置に設置することで、透過領域と離隔した位置でガスの供給と排出とがなされ、照射領域付近で均一な流速と圧力分布が形成され、安定した局部ガス雰囲気が形成される。

[0011] 第２の本発明のレーザ処理装置整流装置は、前記第１の本発明において、前記整流部は、前記透過領域周縁全体に対し外方に伸張する形状を有していることを特徴とする。

[0012] 上記本発明によれば、透過領域の周囲において安定した局部ガス雰囲気を得ることができる。

[0013] 第３の本発明のレーザ処理装置整流装置は、前記第１または第２の本発明において、前記整流部は、前記整流面が前記透過領域を基準にして前記ガス排出部の外側に伸張する大きさを有しており、前記ガス排出部は、前記空隙からガスを吸引するガス吸引部を有することを特徴とする。

[0014] 上記本発明によれば、ガス排出部の吸引位置よりも外側から全体雰囲気のガスを吸引して清浄化することができる。

[0015] 第４の本発明のレーザ処理装置は、板面を有する被処理体にレーザ光を照射して処理を行うレーザ処理装置において、

前記レーザ光が透過して該レーザ処理装置に保持された前記被処理体に照射される透過領域と、

前記透過領域の端部側から、前記被処理体と間隔を置いて前記被処理体の板面に沿って前記透過領域外方に伸張する整流面を有する整流部と、

前記透過領域から離隔した位置で前記整流面の一側側と前記透過領域との間の空隙にガスを供給するガス供給部と、

前記透過領域から離隔した位置で、前記一側側と前記透過領域を挟む他側側で前記整流面と前記被処理体の間の空隙にあるガスを前記空隙の外に排出するガス排出部と、を有することを特徴とする。

[0016] 上記本発明によれば、透過領域と離隔した位置でガスの供給と排出とがなされ、照射領域付近で均一な流速と圧力分布が形成され、安定した局部ガス雰囲気が形成される。

[0017] 第５の本発明のレーザ処理装置は、前記第４の本発明において、前記レーザ光が、前記被処理体上でラインビームの形状を有し、かつ前記透過領域が前記ラインビーム形状の短軸方向および長軸方向に合わせて、それぞれ短軸と長軸を有する長尺形状を有しており、

前記整流部は、前記整流面が前記透過領域の短軸側両側および長軸側両側で前記透過領域の外方に伸張していることを特徴とする。

[0018] 上記本発明によれば、透過領域の長軸方向外方および短軸方向外方において安定した局部ガス雰囲気を得ることができる。

[0019] 第６の本発明のレーザ処理装置は、前記第４または第５の本発明において、前記整流面は、前記透過領域の長軸端部側においてレーザ光の長軸端部から長軸方向で外側に２０ｍｍ以上伸張していることを特徴とする。

[0020] 上記本発明によれば、レーザ光の長軸端部から長軸方向で外側に局部ガス雰囲気を形成して全体雰囲気の影響を排除することができる。上記伸張距離が２０ｍｍよりも小さくなると、レーザ光の長軸端部外側からの影響を受けやすくなる。なお、上記伸張距離を５０ｍｍ以上とするのが一層望ましい。

[0021] 第７の本発明のレーザ処理装置は、前記第４～第６の本発明のいずれかにおいて、前記ガス供給部と前記ガス排出部が、ガスの供給および排出によって生じるガス流が、前記レーザ光が前記被処理体に照射される照射領域を覆

うように設けられていることを特徴とする。

[0022] 上記本発明によれば、レーザ光が被処理体に照射される照射領域をガスの層流によって覆って安定した局部ガス雰囲気に置くことができる。

[0023] 第８の本発明のレーザ処理装置は、前記第７の本発明において、前記レーザ光が、前記被処理体上でラインビームの形状を有し、かつ前記透過領域が前記ラインビーム形状の短軸方向および長軸方向に合わせて、それぞれ短軸と長軸を有する長尺形状を有しており、

前記ガス供給部と前記ガス排出部とが、前記透過領域を挟んで、それぞれ照射面上のレーザ光の長軸幅の両端を超える長さ範囲でガスの供給および排出を行うことを特徴とする。

[0024] 上記本発明によれば、ラインビーム形状のレーザ光の照射領域を確実にガス流で覆うことができる。

[0025] 第９の本発明のレーザ処理装置は、前記第４～第８の本発明のいずれかにおいて、前記整流部は、前記透過領域を基準にして、前記一側側で前記ガス供給部によるガス供給位置の外側にさらに前記整流面が伸張し、前記他側側で前記ガス排出部まで整流面が伸張していることを特徴とする。

[0026] 上記本発明によれば、ガス供給位置の外側にガスの層流を生じさせて全体雰囲気のガス流入を防止することができる。なお、この形態では、整流面の他側側にガス吸引部を有するものであってもよい。

[0027] 第１０の本発明のレーザ処理装置は、前記第４～第９の本発明のいずれかにおいて、前記整流部は、前記整流面が前記透過領域を基準にして、前記ガス排出部によるガス排出位置の外側に伸張しており、前記ガス排出部は、前記空隙からガスを吸引するガス吸引部を有することを特徴とする。

[0028] 上記本発明によれば、ガス吸引部によってガスの排出が効率的になされて、空隙に、より安定した層流が形成され、ガス吸引位置では、その外側のガスを層流として吸引し、浮遊物などを排除することができる。

[0029] 第１１の本発明のレーザ処理装置は、前記第１０の本発明において、前記ガス吸引部は、前記空隙に連通し、前記整流面と垂直な方向と前記ガス排出

部の外側方向と間の方向にガスが流れるガス排出路を有していることを特徴とする。

[0030] 上記本発明によれば、空隙のガスを、より効率的に吸引して排出することができる。

[0031] 第１２の本発明のレーザ処理装置は、前記第１０または第１１の本発明において、前記整流面は、前記ガス供給部によるガス供給位置の外側に伸張している長さが、前記ガス供給位置と前記ガス排出位置との間の間隔よりも大きいことを特徴とする。

[0032] 上記本発明によれば、ガス供給位置の外側に十分な長さで整流面を有することで、全体雰囲気からのガスの導入を確実に排除することができる。前記伸張長さが、ガス供給位置とガス排出位置との間の間隔以下の場合、上記排除効果が十分に得られない。

[0033] 第１３の本発明のレーザ処理装置は、前記第１２の本発明において、前記整流面は、前記ガス排出部によるガス排出位置の外側に伸張している長さが、前記ガス供給位置と前記ガス排出位置との間の間隔よりも大きいことを特徴とする。

[0034] 上記本発明によれば、ガス排出位置の外側に十分な長さで整流面を有することで、全体雰囲気からのガスの吸引を安定した層流によって確実に行うことができる。前記伸張長さが、ガス供給位置とガス排出位置との間の間隔以下の場合、上記吸引効果が安定して得られない。

[0035] 第１４の本発明のレーザ処理装置は、前記第４～第１３の本発明のいずれかにおいて、前記ガス供給部は、前記空隙に連通し、前記整流面と垂直な方向と前記ガス供給部の内側方向と間の方向にガスが流れるガス供給路を有していることを特徴とする。

[0036] 上記本発明によれば、ガスの導入を上記空隙に安定して行うことができ、ガスの層流を早い時期に安定して形成することができる。

[0037] 第１５の本発明のレーザ処理装置は、前記第４～第１４の本発明のいずれかにおいて、前記被処理体の移動を行う移動装置を有し、

前記移動の方向を基準にして、移動方向後方側に前記ガス供給部によるガス供給位置を有し、移動方向前方側に前記ガス排出部によるガス排出位置を有していることを特徴とする。

[0038] 上記本発明によれば、レーザ光の照射前に、被処理体の表面に局部ガス雰囲気を形成しつつ、浮遊物などを前方に送り出して排出することができ、安定した処理を行うことが可能になる。

[0039] 第１６の本発明のレーザ処理装置は、前記第１５の本発明において、前記移動装置が往復動可能になっており、移動方向に従って前記ガス供給部と前記ガス排出部の切替えが可能になっていることを特徴とする。

[0040] 上記本発明によれば、被処理体の往復移動に際し、移動方向に従った方向で、ガスの供給と排出とを行うことができる。

[0041] 第１７の本発明のレーザ処理装置は、前記第４～第１６の本発明のいずれかにおいて、前記ガス供給部によるガス供給位置が、照射位置における前記レーザ光の近接する端部側と５０ｍｍ以上の距離を有していることを特徴とする。

[0042] 上記本発明によれば、ガスの供給位置とレーザ光の照射位置とが十分に離隔していることで、照射位置前後でガスの流れが安定した層流を形成することができ、ガスの乱流を確実に排除できる。上記距離が条件を満たしていないと、安定した層流を確実に得ることが難しくなる。なお、上記距離は、さらに１５０ｍｍ以上とするのが一層望ましい。

[0043] 第１８の本発明のレーザ処理装置は、前記第４～第１７の本発明のいずれかにおいて、前記ガス排出部によるガス排出位置が、照射位置における前記レーザ光の近接する端部側と５０ｍｍ以上の距離を有していることを特徴とする。

[0044] 上記本発明によれば、レーザ光の照射位置とガスの排出位置とが十分に離隔していることで、照射位置前後でガスの流れが安定した層流を形成することができ、ガスの乱流を確実に排除できる。上記距離が条件を満たしていないと、安定した層流を確実に得ることが難しくなる。なお、上記距離は、さ

らに１５０ｍｍ以上とするのが一層望ましい。

ガス供給位置と照射位置における前記レーザ光の近接する端部側の距離と、照射位置における前記レーザ光の近接する端部側の距離とガス供給位置との距離とは、２０ｍｍ以上の距離を有しているのが望ましく、さらに、５０ｍｍ以上とするのが一層望ましい。

[0045] 第１９の本発明のレーザ処理装置は、前記第４～第１８の本発明のいずれかにおいて、前記整流面と前記被処理体との間隔が１～２０ｍｍの範囲内にあることを特徴とする。

[0046] 上記本発明によれば、整流面と前記被処理体との間隔を適正に設定することでガスの流れを安定した層流とすることができる。

[0047] 第２０の本発明のレーザ処理装置は、前記第４～第１９の本発明のいずれかにおいて、前記被処理体に非単結晶半導体層を有し、前記レーザ光による処理が再結晶化であることを特徴とする。

発明の効果

[0048] 本発明によれば、レーザ光が照射される領域において、ガスが被処理体に向けて噴射されないので任意のガスによる層流を乱す要因がなくなり、ガスが被処理体の板面に沿って移動して均一な流速と圧力分布が形成され、安定した局部ガス雰囲気が形成される。さらに、これにより蒸気や微粒子など、被処理体から発生する物質を一方向に向かって排出することができ、迅速にレーザの光路上から取り除くことができる。また、蒸気や微粒子などの被照射物から発生する物質が多い場合には、流速を上げることで対応することができる。

また、層流を形成させる整流板を折り曲げることなく長く設計できるので、より整った整流を形成できる。

図面の簡単な説明

[0049] [図1]本発明の一実施形態のレーザ処理装置を示す正面図である。

[図2]同じく、平面図である。

[図3]本発明の他の実施形態のレーザ処理装置を示す正面図である。

[図4]同じく、さらに他の実施形態のレーザ処理装置を示す正面図である。

[図5]同じく、さらに他の実施形態のレーザ処理装置を示す正面図である。

[図6]従来のレーザ処理装置を示す正面図である。

発明を実施するための形態

[0050] （実施形態１）

以下に、本発明の一実施形態のレーザ処理装置１を添付図面に基づいて説明する。

レーザ処理装置１は、図１、２に示すように、平面方向軸（Ｘ及びＹ）を有する試料台１０が移動台１１Ａ上に設置されて図示左右方向および図示奥行き及び手前方向に移動可能に設置されており、試料台１０の上方位置に長尺なレーザ光導入窓１５が形成されている。移動台１１Ａは、図示しない駆動装置により試料台１０を移動させるものであり、移動台１１Ａおよび図示しない駆動装置は本発明の移動装置１１を構成する。

なお、本発明のレーザ処理装置１では、後述する基板１００を試料台１０上に載置している。しかし、本発明では、被処理体を保持できるものであればよく、載置などを行うものに限定されず、把持やガス浮上などによって、被処理体が保持されるものであってもよい。

[0051] レーザ光導入窓１５には、レーザ光源（図示しない）より出力されて光学系（図示しない）を経てラインビーム形状としたレーザ光２が入射されて、下方側に照射されるように構成されている。

レーザ光２としては、例えば、商品名「Ｖｙｐｅｒ」のエキシマレーザ光で、波長３０８ｎｍ、パルス周波数６００Ｈｚのものを用いることができる。ただし、本発明としては、レーザ光の種別は連続波、パルス光のいずれであってもよく、その周波数なども特に限定されるものではなく、複数のレーザ光を用いるものであってもよい。

[0052] レーザ光２は、上記したように、Ｘ方向に短軸、Ｙ方向に長軸を有する形状を有しており、例えば、照射面上で短軸幅０．１５５～０．４５０ｍｍ、長軸幅３７０～１３００ｍｍを例示することができる。この実施形態では、

照射面上で短軸幅０．４ｍｍ、長軸幅７５０ｍｍ、短軸方向ビームスティープネス７０μｍのビームとしている。ただし、本発明としては、レーザ光の短軸幅、長軸幅の大きさ等が限定されるものではなく、また、レーザ光のビーム断面形状がラインビームに限定されるものではない。

[0053] レーザ光導入窓１５は、本発明の透過領域に相当する。レーザ光導入窓１５は、レーザ光のビーム断面形状に合わせた長尺形状とされている。レーザ光をそのまま透過させる場合、レーザ光のビーム断面形状よりも大きい長尺幅および短軸幅で形成される。また、レーザ光の短軸と長軸の一方または両方の縁部をレーザ光導入窓１５で遮蔽するようにレーザ光導入窓１５の形状を定めるものであってもよい。この実施形態では、レーザ光導入窓１５の長軸方向の大きさは、透過するレーザ光２のサイズに対し、両側でそれぞれ２５ｍｍ大きくなっている。

[0054] 試料台１０は、上記したように移動可能であり、Ｘ方向に移動することでレーザ光２を相対的に走査しつつレーザ光２を照射することを可能にする。これにより、レーザ光２は、試料台１０の移動方向とは逆の方向で基板１００に対し走査される。

[0055] レーザ光導入窓１５には、その周囲に矩形状の整流板２０が設けられている。試料台１０には、５０ｎｍ厚の非晶質シリコン半導体薄膜（図示しない）を形成した基板１００が設置され、整流板２０の下面の整流面２０Ａは、前記半導体薄膜と間隔を有してＸ方向に沿って伸張している。その間隔は、１～２０ｍｍの間隔を有するのが望ましく、この実施形態では、５ｍｍに設定されている。ただし、本発明としては、その間隔は特に限定されるものではなく、適宜の間隔を設定することも可能である。

半導体薄膜を形成した基板１００は、本発明の被処理体に相当する。ただし、本発明としては、被処理体の種別が、半導体薄膜を形成した基板に限定されるものではなく、レーザ光の照射によって適宜の処理を行う全てのものに適用が可能である。

[0056] 整流板２０は、レーザ光２の長軸幅両端を超える幅を有しており、レーザ

光２の長軸両端からそれぞれ２０ｍｍ以上伸張した幅を有しているのが望ましい。この実施形態では、レーザ光２の長軸端からそれぞれ外側に５０ｍｍ伸張した幅を有している。

また、整流板２０は、レーザ光導入窓１５に対し、－Ｘ方向側（図示左方側）に離隔した位置で上下に貫通したガス供給孔２２Ｂを有し、＋Ｘ方向側（図示右方側）に離隔した位置で上下に貫通したガス吸引孔２３Ｂを有している。ガス供給孔２２Ｂおよびガス吸引孔２３Ｂは、照射面上のレーザ光２の断面形状に従って長尺形状を有しており、その長さは、照射面上のレーザ光２の長軸両端を超える長さを有している。さらに、レーザ光導入窓１５の長軸両端を超える長さを有している。

また、ガス供給孔２２Ｂおよびガス吸引孔２３Ｂは、照射面上のレーザ光２の近接する短軸端から５０ｍｍを超える距離ｂを有しているのが望ましい。この実施形態では、１５０ｍｍの距離を有している。

[0057] ガス供給孔２２Ｂの上端側は、整流板２０の上方に設けられたガス供給筒２２Ａに連通している。ガス供給筒２２Ａは、ガス入口を除いて封止されており、ガス入口には図示しないガス供給源に接続されている。ガス供給源では、単一あるいは２種類以上の任意の混合比からなるガスを供給することができ、被処理体の種類や処理の内容に応じてガスを変更できるようにしてもよく、処理の途中でガスの種類を変更できるようにしてもよい。

ガス供給孔２２Ｂにおけるガスの供給流量は、一定量に定めることができ、また、処理中に流量を変更できるようにしてもよい。ガスの供給流量は、例えば５０Ｌ／ｍｉｎを例示することができる。ガス供給孔２２Ｂとガス供給筒２２Ａは、ガス供給部２２を構成している。

[0058] ガス吸引孔２３Ｂの上端側は、整流板２０の上方に設けられたガス吸引筒２３Ａに連通している。ガス吸引筒２３Ａは、ガス出口を除いて封止されており、ガス出口には図示しないガス吸引装置に接続されている。ガス吸引装置では、ガス供給に合わせて動作させることができるが、ガス吸引の開始に合わせることなくガス吸引を行うものであってもよい。

ガス吸引孔２３Ｂとガス吸引筒２３Ａは、ガス吸引部２３を構成している。この実施形態では、ガス吸引部２３がガス排出部を構成する。

ガス吸引孔２３Ｂにおけるガスの吸引量は、ガス供給量に合わせて行うのが望ましい。ガスの吸引量をガスの供給量に見合う量にすることで、圧力を維持することができる。さらに、全体雰囲気に対する給気や吸引があれば、これを考慮してガスの供給量とガスの吸引量を定めて、全体における給気と吸引を合わせることができる。

[0059] 整流板２０は、レーザ光導入窓１５を基準にしてガス供給孔２２Ｂおよびガス吸引孔２３Ｂよりも外側に伸張しており、整流板２０の外側端部は、それぞれガス供給孔２２Ｂおよびガス吸引孔２３Ｂの外側端部から、ガス供給孔２２Ｂおよびガス吸引孔２３Ｂの内側間の距離（ａ）よりも大きな長さ（＞ａ）を有している。

上記した整流板２０、ガス供給部２２、ガス吸引部２３は、本発明の整流装置を構成する。

[0060] なお、レーザ処理装置１は、図示しない処理室を有し、該処理室内に移動装置１１、試料台１０および整流装置を有し、処理室の外部にレーザ光の出力源や光学系を位置させたものが例示される。

[0061] 次に、上記レーザ処理装置１の動作について説明する。

試料台１０に被処理体として、非晶質シリコン半導体薄膜を上面に設けた基板１００を載置する。

試料台１０は、移動装置１１によってＸ－Ｙ方向において初期位置に移動させる。この際に、基板１００のＹ方向における所定の領域が、レーザ光２の照射領域に重なるように、試料台１０のＹ方向の移動位置を決定し、Ｘ方向で基板１００の先端がレーザ光の照射位置にあるように移動させる。

この状態でガス供給部２２では、ガス供給筒２２Ａに所定のガスを供給し、ガス供給孔２２Ｂから所定のガス流量でガスを供給し、一方、ガス吸引部２３では、ガス供給量に合わせてガスの吸引を行う。なお、この実施形態では、ガスとして窒素などの不活性ガスを用いている。ガスの供給と吸引によ

って、レーザ光２の照射領域では、乱流が生じにくく層流状態になって局部ガス雰囲気が安定する。なお、処理の初期では、吸引孔２３Ｂの下方に試料台１０が位置しないため、ガスの吸引力が弱くなるので、処理初期にはガス吸引部２３における吸引量を多くするようにしてもよい。

[0062] 図示しないレーザ光源からは、パルス状に発振されたレーザ光２が光学系を通過して線状となったビーム（ラインビーム）となり、レーザ光導入窓１５を通して基板１００上の非晶質シリコン半導体膜の照射面上に適宜の照射エネルギー密度（例えば３７０ｍＪ・ｃｍ$^{-2}$）で照射される。

試料台１０は、移動装置１１によって、所定の速度で＋Ｘ方向に移動する。これによりレーザ光２は、相対的に走査されつつ基板１００に照射される。

[0063] また、整流板２０では、上記のようにガス供給孔２２Ｂから供給されたガスがガス吸引孔２３Ｂに向けてガスの層流が生じ、安定した局部ガス雰囲気が得られる。さらに、ガス供給孔２２Ｂでは、整流面２０Ａに沿って外側に流れる層流が形成され、全体雰囲気における大気などが外方から照射領域に流入するのを防止する。さらに、レーザ光照射後も、しばらくの間は、整流面２０Ａによって良好な局所ガス雰囲気下に置かれるので、レーザアニールの作用が良好に進行して良質に結晶化がなされる。

また、ガス供給孔２２Ｂでは、整流面２０Ａに沿って両側方にもガス流が流れ、外方から大気などが照射領域に流入するのを防止する。さらに、ガス吸引孔２３Ｂでは、外方からガスが吸引され、全体雰囲気中の浮遊物などを吸引してレーザ光照射前に排除することができる。

[0064] 非晶質シリコン半導体膜は、前記レーザ光２のパルスに合わせて移動する試料台１０によって、一定の速度で＋Ｘ方向に移動しながらレーザ光２を照射することによって、レーザ光２が走査されて照射面が移動し、照射面によって非晶質シリコン半導体膜の任意の領域が再結晶化される。また、安定した局所ガス雰囲気によりレーザアニールを良好に行うことができる。

[0065] 基板１００のＹ方向の所定の領域で処理を完了すると、移動装置１１によ

って試料台１０をＹ方向（図２では＋Ｙ方向）に移動させて、Ｙ方向の異なる領域に、同様の処理を行う。この際に、試料台１０を一旦、－Ｘ方向に移動させて初期位置に復帰させた後、上記と同様の処理を行ってもよく、－Ｘ方向に試料台１０を移動しつつレーザ光２を照射してもよい。逆方向に移動させる場合、そのままガス供給部２２とガス吸引部２３を使用してもよく、ガス供給部２２とガス吸引部２３の配管の切替などによって両者を切り替えて、－Ｘ方向において前方にガス吸引部が位置し、後方にガス供給部が位置するようにしてもよい。また、基板１００のＹ方向の所定の領域を処理した後、試料台１０を１８０度回転させて基板１００のＹ方向の異なる領域にレーザ光を照射するようにしてもよい。

[0066] なお、この実施形態では、非晶質半導体膜にレーザ光を照射して再結晶化を行ったが、他の目的でレーザ光を照射して処理を行うものに広く適用することができる。

[0067]（実施形態２）

次に、他の実施形態を図３に基づいて説明する。なお、上記実施形態と同一の構成については同一の符号を付してその説明を省略または簡略化する。

実施形態１では、レーザ光を基板１００に対して垂直に照射をしてレーザアニール処理を行ったが、基板１００の表面に対し、斜め方向からレーザ光を照射する構成を有するものであってもよい。

図３のレーザ処理装置１Ａでは、試料台１０のＸ方向での移動方向に対し、斜め前方に傾けたレーザ光２Ａを、レーザ光導入窓１５を通して基板１００に照射する。この実施形態２においても、安定した局所ガス雰囲気において、レーザアニール処理を行うことができる。

[0068]（実施形態３）

上記各実施形態では、ガス吸引部を必須の構成として説明したが、ガス吸引部を有していないものとしてもよい。この実施形態３を図４に基づいて説明する。なお、上記実施形態と同一の構成については同一の符号を付してその説明を省略または簡略化する。

この実施形態のレーザ処理装置１Ｂでは、ガス排出側の長さを短くした整流板２１がレーザ光導入窓１５の周縁に設けられている。

[0069] 整流板２１の下面の整流面２１Ａは、前記実施形態と同様に、基板１００との間の間隔が５ｍｍに設定されている。また、整流板２１は、レーザ光２の長軸幅両端を超える幅を有しており、レーザ光２の長軸端から５０ｍｍ以上外側に伸張した幅を有している。

ガス供給孔２２Ｂは、照射面上のレーザ光２の断面形状に従って長尺形状を有しており、その長さは、照射面上のレーザ光２の長軸両端を超える長さを有している。ガス供給孔２２Ｂは照射面上のレーザ光２の近接する短軸端から２５０ｍｍの距離を有しており、他側側では、整流板２１における長さは、照射面上のレーザ光２の近接する短軸端から２５０ｍｍとなっている。整流板２１における他側側の端部は、ガスが排出されるガス排出部２４を構成している。

[0070] ガス供給孔２２Ｂは、整流板２１の上方に設けられたガス供給筒２２Ａに連通している。

整流板２１は、レーザ光導入窓１５を基準にしてガス供給孔２２Ｂよりも外側に伸張しており、整流板２１の外側端部は、ガス供給孔２２Ｂの外側端部から、ガス供給孔２２Ｂから他側側の整流板２１の端部までの距離よりも大きな長さを有している。

上記した整流板２１、ガス供給部２２は、本発明の整流装置を構成する。

[0071] この実施形態においても、ガス供給部２２から供給されたガスは、整流面２１Ａと基板１００との間を通ってガス排出部２４側に移動して層流となり、安定した局所ガス雰囲気を形成して良好なアニール処理を可能にする。さらに、ガス供給部２２によるガス供給位置よりも外側で、外側に向けた層流が生じ、外部の全体雰囲気からのガスなどの流入が防止される。

[0072]（実施形態４）

上記各実施形態では、ガス供給を基板１００の上方から下方側に垂直に向けて供給し、ガス吸引を行う場合は、直上に吸引を行うものについて説明し

たが、基板１００に対し斜め方向からガスを供給し、ガス吸引を行う場合は、斜め方向に吸引するようにしてもよい。

この実施形態のレーザ処理装置１Ｃを図５に基づいて説明する。なお、上記実施形態と同一の構成については同一の符号を付してその説明を省略または簡略化する。

[0073] レーザ処理装置１Ｃでは、試料台１０の上方側に長尺なレーザ光導入窓１６が形成されている。レーザ光導入窓１６は、本発明の透過領域に相当する。

レーザ光導入窓１６は、レーザ光のビーム断面形状に合わせた長尺形状とされている。 レーザ光導入窓１６は、その周囲に矩形状の整流板３０が設けられている。整流板３０の下面の整流面３０Ａは、前記非晶質シリコン半導体膜と５ｍｍの間隔を有してＸ方向に沿って伸張している。

[0074] 整流板３０は、レーザ光２の長軸幅両端を超える幅を有しており、レーザ光２の長軸端から外側に５０ｍｍ伸張した幅を有している。

また、整流板３０は、レーザ光導入窓１６に対し、－Ｘ方向側（図示左方側）に離隔して上下に貫通したガス供給孔２２Ｃを有し、＋Ｘ方向側（図示右方側）に離隔して上下に貫通したガス吸引孔２３Ｃを有している。ガス供給孔２２Ｃおよびガス吸引孔２３Ｃは、照射面上のレーザ光２の断面形状に従って長尺形状を有しており、その長さは、照射面上のレーザ光２の長軸両端を超える長さを有している。

[0075] ガス供給孔２２Ｃおよびガス吸引孔２３Ｃは、下端側の位置で、照射面上のレーザ光２の近接する短軸端から１５０ｍｍを超える距離を有しているのが望ましい。この実施形態では、２５０ｍｍの距離を有している。

ガス供給孔２２Ｃは、下方側がレーザ光導入窓１６側に近づくように傾斜した角度を有しており、整流板３０の鉛直方向に対する角度θ１として０超～６０度の角度を有しているのが望ましい。

また、ガス吸引孔２３Ｃは、下方側がレーザ光導入窓１６側に近づくように傾斜した角度を有しており、整流板３０の鉛直方向に対する角度θ２とし

て０超～６０度の角度を有しているのが望ましい。

[0076] ガス供給孔２２Ｃは、整流板３０の上方に設けられたガス供給筒２２Ａに連通しており、ガス供給孔２２Ｃとガス供給筒２２Ａは、ガス供給部２２を構成している。

ガス吸引孔２３Ｃは、整流板３０の上方に設けられたガス吸引筒２３Ａに連通しており、ガス吸引孔２３Ｃとガス吸引筒２３Ａは、ガス吸引部２３を構成している。

[0077] 整流板３０は、レーザ光導入窓１６を基準にしてガス供給孔２２Ｃおよびガス吸引孔２３Ｃよりも外側に伸張しており、整流板３０の外側端部は、それぞれガス供給孔２２Ｃおよびガス吸引孔２３Ｃの外側端部から、ガス供給孔２２Ｃおよびガス吸引孔２３Ｃの内側間の距離よりも大きな長さを有している。

上記した整流板３０、ガス供給部２２、ガス吸引部２３は、本発明の整流装置を構成する。

[0078] この実施形態では、ガス供給孔２２Ｃによってガスが斜め前方方向に導入され、整流面３０Ａとガラス基板１００との間で、より円滑に層流が形成される。

また、層流となったガスは、ガス吸引孔２３Ｃによって斜め上方側に吸引され、整流面３０Ａとガラス基板１００との間のガスが円滑に排出される効果がある。

[0079] 以上、本発明について上記実施形態に基づいて説明を行ったが、本発明は上記実施形態の内容に限定されるものではなく、本発明の範囲を逸脱しない限りは上記実施形態に対する適宜の変更が可能である。

[0080] 本願は、２０１５年１０月２６日に出願された日本国特許出願第２０１５－２０９５１６号の優先権の利益を主張し、この出願に記載された全ての内容を援用するものとする。

符号の説明

[0081] １ レーザ処理装置

１Ａ　レーザ処理装置
１Ｂ　レーザ処理装置
１Ｃ　レーザ処理装置
２　　レーザ光
３　　レーザ光
１０　　試料台
１１Ａ　移動台
１１　　移動装置
２０　　整流板
２０Ａ　整流面
２１　　整流板
２１Ａ　整流面
２２　　ガス供給部
２２Ａ　ガス供給筒
２２Ｂ　ガス供給孔
２２Ｃ　ガス供給孔
２３　　ガス吸引部
２３Ａ　ガス吸引筒
２３Ｂ　ガス吸引孔
２３Ｃ　ガス吸引孔
２４　　ガス排出部
３０　　整流板
３０Ａ　整流面

請求の範囲

[請求項1] 板面を有する被処理体にレーザ光を照射して処理を行うレーザ処理装置に設けられる整流装置であって、

レーザ光が透過して、前記レーザ処理装置に保持された前記被処理体に照射される透過領域の端部側に設置され、前記被処理体と間隔を置いて、前記被処理体の板面に沿って前記透過領域の外方に伸張する整流面を有する整流部と、

前記透過領域に設置された状態で前記透過領域から離隔した位置で前記整流面の一側側と前記透過領域との間の空隙にガスを供給するガス供給部と、

前記透過領域に設置された状態で前記透過領域から離隔した位置で、前記一側側と前記透過領域を挟む他側側で、前記整流面と前記被処理体の間の空隙にあるガスを前記空隙の外に排出するガス排出部と、を有することを特徴とするレーザ処理装置整流装置。

[請求項2] 前記整流部は、前記透過領域周縁全体に対し外方に伸張する形状を有していることを特徴とする請求項１記載のレーザ処理装置整流装置。

[請求項3] 前記整流部は、前記整流面が前記透過領域を基準にして前記ガス排出部の外側に伸張する大きさを有しており、前記ガス排出部は、前記空隙からガスを吸引するガス吸引部を有することを特徴とする請求項１または２に記載のレーザ処理装置整流装置。

[請求項4] 板面を有する被処理体にレーザ光を照射して処理を行うレーザ処理装置において、

前記レーザ光が透過して該レーザ処理装置に保持された前記被処理体に照射される透過領域と、

前記透過領域の端部側から、前記被処理体と間隔を置いて前記被処理体の板面に沿って前記透過領域外方に伸張する整流面を有する整流部と、

前記透過領域から離隔した位置で前記整流面の一側側と前記透過領域との間の空隙にガスを供給するガス供給部と、

前記透過領域から離隔した位置で、前記一側側と前記透過領域を挟む他側側で前記整流面と前記被処理体の間の空隙にあるガスを前記空隙の外に排出するガス排出部と、を有することを特徴とするレーザ処理装置。

[請求項5] 前記レーザ光が、前記被処理体上でラインビームの形状を有し、かつ前記透過領域が前記ラインビーム形状の短軸方向および長軸方向に合わせて、それぞれ短軸と長軸を有する長尺形状を有しており、

前記整流部は、前記整流面が前記透過領域の短軸側両側および長軸側両側で前記透過領域の外方に伸張していることを特徴とする請求項４記載のレーザ処理装置。

[請求項6] 前記整流面は、前記透過領域の長軸端部側においてレーザ光の長軸端部から長軸方向で外側に２０ｍｍ以上伸張していることを特徴とする請求項４または５に記載のレーザ処理装置。

[請求項7] 前記ガス供給部と前記ガス排出部が、ガスの供給および排出によって生じるガス流が、前記レーザ光が前記被処理体に照射される照射領域を覆うように設けられていることを特徴とする請求項４～６のいずれかに記載のレーザ処理装置。

[請求項8] 前記レーザ光が、前記被処理体上でラインビームの形状を有し、かつ前記透過領域が前記ラインビーム形状の短軸方向および長軸方向に合わせて、それぞれ短軸と長軸を有する長尺形状を有しており、

前記ガス供給部と前記ガス排出部とが、前記透過領域を挟んで、それぞれ照射面上のレーザ光の長軸幅の両端を超える長さ範囲でガスの供給および排出を行うことを特徴とする請求項７記載のレーザ処理装置。

[請求項9] 前記整流部は、前記透過領域を基準にして、前記一側側で前記ガス供給部によるガス供給位置の外側にさらに前記整流面が伸張し、前記

他側側で前記ガス排出部まで整流面が伸張していることを特徴とする請求項４～８のいずれか１項に記載のレーザ処理装置。

[請求項10] 前記整流部は、前記整流面が前記透過領域を基準にして、前記ガス排出部によるガス排出位置の外側に伸張しており、前記ガス排出部は、前記空隙からガスを吸引するガス吸引部を有することを特徴とする請求項４～９のいずれか１項に記載のレーザ処理装置。

[請求項11] 前記ガス吸引部は、前記空隙に連通し、前記整流面と垂直な方向と前記ガス排出部の外側方向と間の方向にガスが流れるガス排出路を有していることを特徴とする請求項１０に記載のレーザ処理装置。

[請求項12] 前記整流面は、前記ガス供給部によるガス供給位置の外側に伸張している長さが、前記ガス供給位置と前記ガス排出位置との間の間隔よりも大きいことを特徴とする請求項１０または１１に記載のレーザ処理装置。

[請求項13] 前記整流面は、前記ガス排出部によるガス排出位置の外側に伸張している長さが、前記ガス供給位置と前記ガス排出位置との間の間隔よりも大きいことを特徴とする請求項１２に記載のレーザ処理装置。

[請求項14] 前記ガス供給部は、前記空隙に連通し、前記整流面と垂直な方向と前記ガス供給部の内側方向と間の方向にガスが流れるガス供給路を有していることを特徴とする請求項４～１３のいずれか１項に記載のレーザ処理装置。

[請求項15] 前記被処理体の移動を行う移動装置を有し、

前記移動の方向を基準にして、移動方向後方側に前記ガス供給部によるガス供給位置を有し、移動方向前方側に前記ガス排出部によるガス排出位置を有していることを特徴とする請求項４～１４のいずれか１項に記載のレーザ処理装置。

[請求項16] 前記移動装置が往復動可能になっており、移動方向に従って前記ガス供給部と前記ガス排出部の切替えが可能になっていることを特徴とする請求項１５に記載のレーザ処理装置。

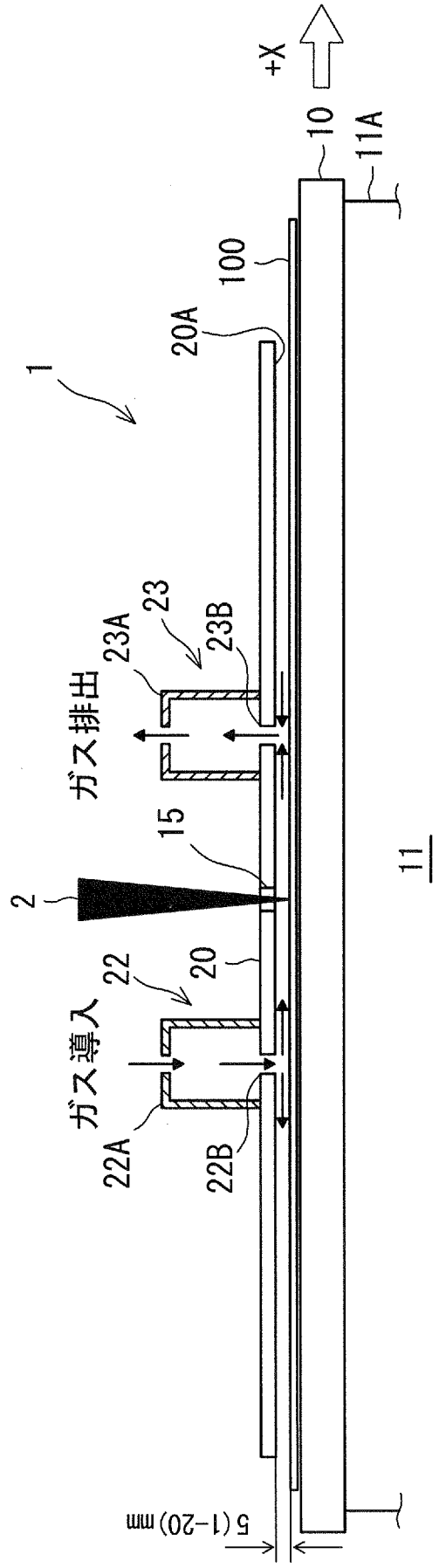
[請求項17] 前記ガス供給部によるガス供給位置が、照射位置における前記レーザ光の近接する端部側と５０ｍｍ以上の距離を有していることを特徴とする請求項４～１６のいずれか１項に記載のレーザ処理装置。

[請求項18] 前記ガス排出部によるガス排出位置が、照射位置における前記レーザ光の近接する端部側と１５０ｍｍ以上の距離を有していることを特徴とする請求項４～１７のいずれか１項に記載のレーザ処理装置。

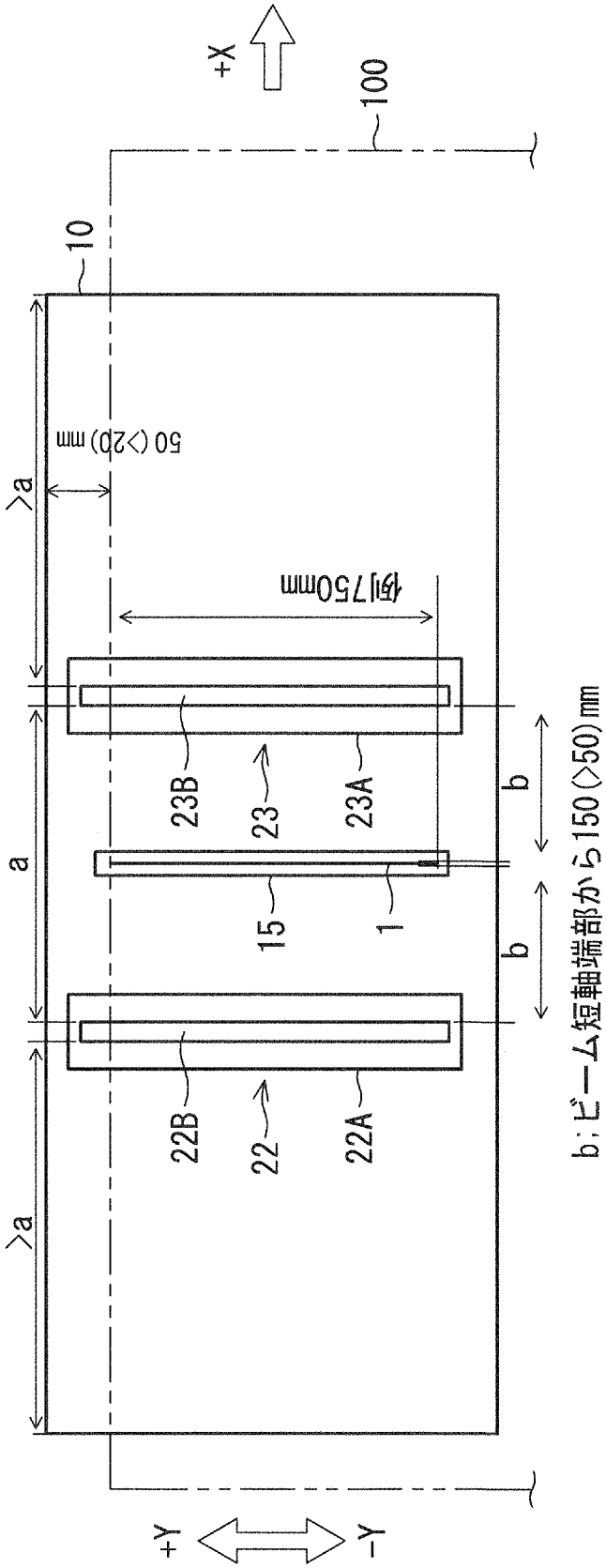
[請求項19] 前記整流面と前記被処理体の板面との間隔が１～２０ｍｍの範囲内にあることを特徴とする請求項４～１８のいずれか１項に記載のレーザ処理装置。

[請求項20] 前記被処理体に非単結晶半導体層を有し、前記レーザ光による処理が再結晶化であることを特徴とする請求項４～１９のいずれか１項に記載のレーザ処理装置。

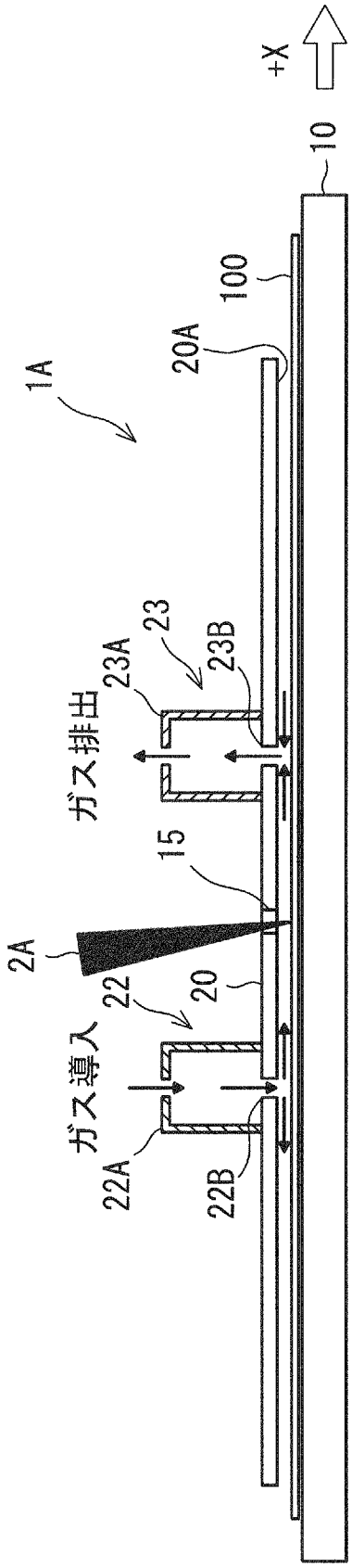
[図1]


+X
10
11A
100
20A
1
23
23A
23B
ガス排出
15
2
11
22
20
ガス導入
22A
22B
5(1-20)mm

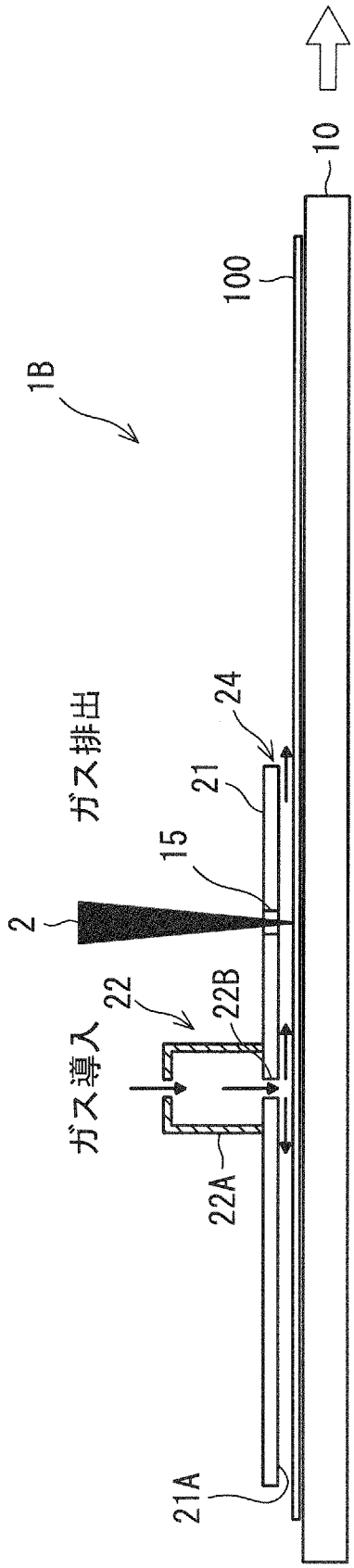
[図2]


+X
100
10
50 (>20) mm
>a
例)750mm
23B
23
23A
a
b
15
1
b
22B
22
22A
>a
b;ビーム短軸端部から150 (>50) mm
+Y
-Y

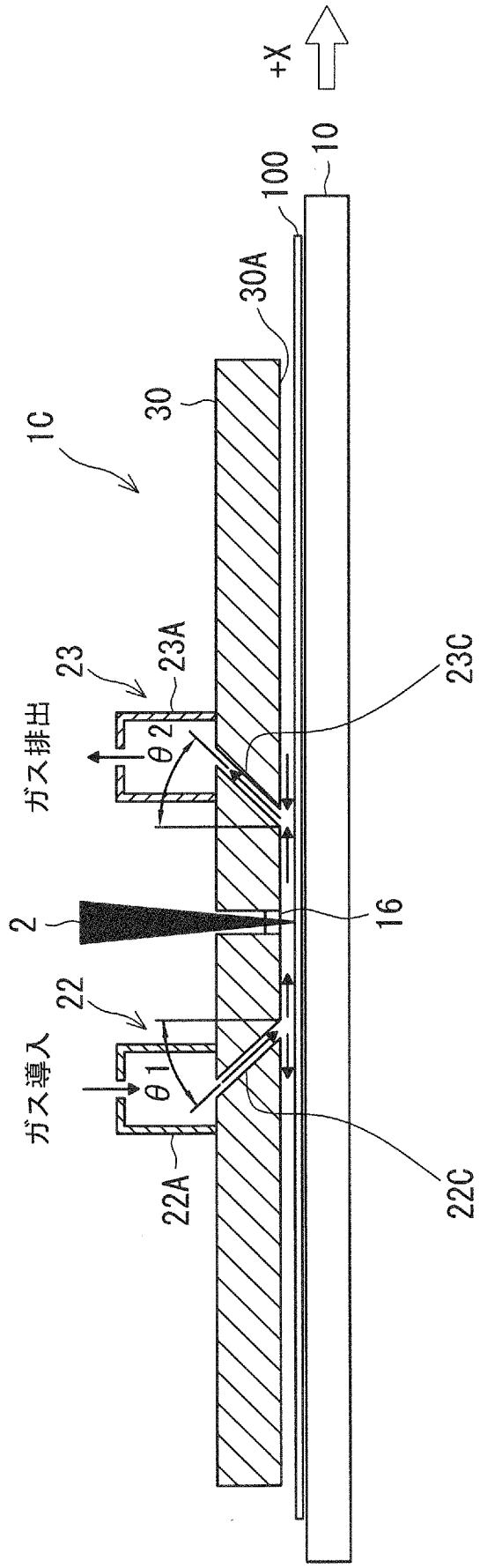
[図3]



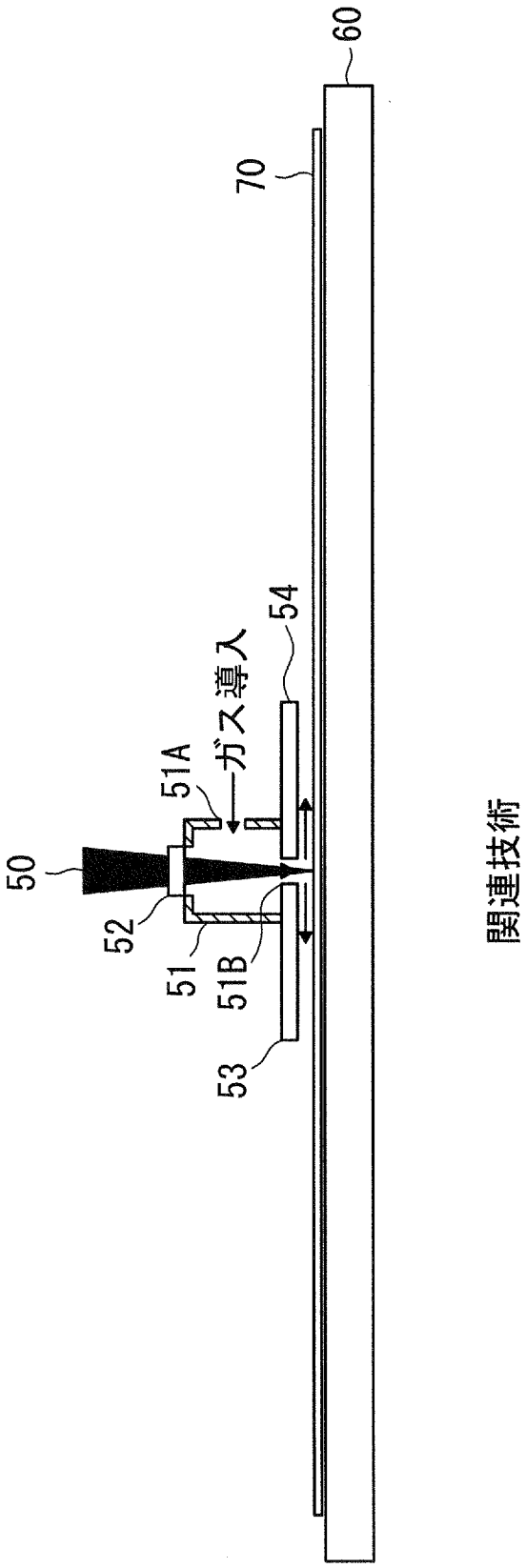
[図4]



[図5]



[図6]



関連技術

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/081580

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B23K26/142(2014.01)i, *H01L21/20*(2006.01)i, *H01L21/268*(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B23K26/142, H01L21/20, H01L21/268

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
WPI

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	US 2004/0238504 A1 (AUBRY, Pascal), 02 December 2004 (02.12.2004), paragraphs [0030] to [0049]; fig. 2 & WO 2003/004214 A1 & EP 1273382 A1 & FR 2826893 A1 & CA 2458982 A1	1-4,7,9-20 5-6,8
Y	JP 2002-210582 A (Ricoh Microelectronics Co., Ltd.), 30 July 2002 (30.07.2002), paragraphs [0052] to [0063]; fig. 11 to 20 (Family: none)	1-4,7,9-20
Y	JP 2002-178174 A (Daido Steel Co., Ltd.), 25 June 2002 (25.06.2002), paragraph [0017]; fig. 3 to 4 (Family: none)	1-4,7,9-20

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
29 November 2016 (29.11.16)	06 December 2016 (06.12.16)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/081580

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2002-009435 A (Sumitomo Heavy Industries, Ltd.), 11 January 2002 (11.01.2002), paragraph [0022]; fig. 2 (Family: none)	1-4,7,9-20
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 022733/1976(Laid-open No. 114491/1977) (Tokyo Shibaura Electric Co., Ltd.), 31 August 1977 (31.08.1977), specification, page 3, line 1 to page 4, line 2; fig. 1 (Family: none)	1-4,7,9-20
Y	JP 01-261292 A (Director General, Agency of Industrial Science and Technology), 18 October 1989 (18.10.1989), claim 1 (Family: none)	20
A	JP 07-503904 A (Altec S.r.l.), 27 April 1995 (27.04.1995), entire text; all drawings & WO 1993/016838 A2	1-20
P,X	JP 2016-087639 A (Disco Inc.), 23 May 2016 (23.05.2016), paragraphs [0032] to [0041]; fig. 4 & CN 105562934 A & KR 10-2016-0052433 A & TW 201618878 A	1,4

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１６／０８１５８０

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B23K26/142(2014.01)i, H01L21/20(2006.01)i, H01L21/268(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B23K26/142, H01L21/20, H01L21/268

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１６年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１６年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１６年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

WPI

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y A	US 2004/0238504 A1 (AUBRY, Pascal) 2004.12.02, 段落 0030-0049, 図 2 & WO 2003/004214 A1 & EP 1273382 A1 & FR 2826893 A1 & CA 2458982 A1	1-4,7,9-20 5-6,8
Y	JP 2002-210582 A (リコーマイクロエレクトロニクス株式会社) 2002.07.30, 段落 0052-0063, 図 11-20 (ファミリーなし)	1-4,7,9-20
Y	JP 2002-178174 A (大同特殊鋼株式会社) 2002.06.25, 段落 0017, 図 3-4 (ファミリーなし)	1-4,7,9-20

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。　　☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
２９．１１．２０１６	０６．１２．２０１６

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　３Ｐ　３２２６
篠原　将之
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３６３

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y	JP 2002-009435 A (住友重機械工業株式会社) 2002.01.11, 段落 0022,図２ (ファミリーなし)	1-4,7,9-20
Y	日本国実用新案登録出願51-022733号(日本国実用新案登録出願公開52-114491号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (東京芝浦電気株式会社) 1977.08.31, 明細書第３ページ第１行-同第４ページ第２行,第１図 (ファミリーなし)	1-4,7,9-20
Y	JP 01-261292 A (工業技術院長) 1989.10.18, 特許請求の範囲(1) (ファミリーなし)	20
A	JP 07-503904 A (アルテック・エス・アール・エル) 1995.04.27, 全文,全図 & WO 1993/016838 A2	1-20
P,X	JP 2016-087639 A (株式会社ディスコ) 2016.05.23, 段落 0032-0041, 図４ & CN 105562934 A & KR 10-2016-0052433 A & TW 201618878 A	1,4