

【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 21 年 9 月 10 日 (2009.9.10)

【公表番号】特表 2002-536824 (P2002-536824A)

【公表日】平成 14 年 10 月 29 日 (2002.10.29)

【出願番号】特願 2000-596637 (P2000-596637)

【国際特許分類】

H 0 1 S 3/06 (2006.01)

H 0 1 S 3/17 (2006.01)

【F I】

H 0 1 S 3/06 A

H 0 1 S 3/17

【誤訳訂正書】

【提出日】平成 21 年 7 月 27 日 (2009.7.27)

【誤訳訂正 1】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】特許請求の範囲

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 E r 及び Y b を含むレーザ種でドーブされた磷酸アルカリガラスを含むガラス基板を備え、かつ該基板とは異なる屈折率を有する基板内のチャンネルによって画成される 1 つ又はこれより多い導波部を有する光装置であって、

少なくとも 1 つの導波部が、上記基板のチャンネルにその屈折率を変化させるイオン交換を施すことによりつくられたものである光装置。

【請求項 2】 上記イオン交換が、導波部を画成するチャンネルの長さ及び幅を画成するマスクを介して、リチウムイオン、ナトリウムイオン、カリウムイオン、ルビジウムイオン、セシウムイオン、銅イオン、銀イオン、及び / 又はタリウムイオンを含む組成物に上記基板を接触させることにより実行されたものである請求項 1 に記載の光装置。

【請求項 3】 イオン交換された導波部が、Na イオンを上記基板内に拡散させることにより、基板表面レベルより下に埋設されたものである請求項 1 に記載の光装置。

【請求項 4】 上記基板が E r 及び Y b でドーブされた磷酸アルカリガラスを含んでいる請求項 1 に記載の光装置。

【請求項 5】 注入されたときにレーザ効果を生じさせる、上記導波部と共同する反射部材をさらに含んでいる、レーザの形態の請求項 1 に記載の光装置。

【請求項 6】 レーザ種でドーブされた磷酸アルカリガラスを含むガラス基板を備え、かつ該基板とは異なる屈折率を有する基板内のチャンネルによって画成される 1 つ又はこれより多い導波部を有する光装置であって、

少なくとも 1 つの導波部が、上記基板のチャンネルにその屈折率を変化させるイオン交換を施すことによりつくられたものであり、

注入されたときにレーザ効果を生じさせる、上記導波部と共同する反射部材をさらに含んでおり、

上記反射部材が、基板上に設けられた回折格子である、

レーザの形態の光装置。

【請求項 7】 レーザ種でドーブされた磷酸アルカリガラスを含むガラス基板を備え、かつ該基板とは異なる屈折率を有する基板内のチャンネルによって画成される 1 つ又はこれより多い導波部を有する光装置であって、

少なくとも 1 つの導波部が、上記基板のチャンネルにその屈折率を変化させるイオン交

換を施すことによりつくられたものであり、

注入されたときにレーザ効果を生じさせる、上記導波部と共同する反射部材をさらに含
んでおり、

上記反射部材が、基板上に設けられた D B R 回折格子である、
レーザの形態の光装置。

【請求項 8】 レーザ種でドーブされた燐酸アルカリガラスを含むガラス基板を備え、
かつ該基板とは異なる屈折率を有する基板内のチャンネルによって画成される 1 つ又は
これより多い導波部を有する光装置であって、

少なくとも 1 つの導波部が、上記基板のチャンネルにその屈折率を変化させるイオン交
換を施すことによりつくられたものであり、

注入されたときにレーザ効果を生じさせる、上記導波部と共同する反射部材をさらに含
んでおり、

上記レーザが、20 mW を超える出力と 28 % 又はこれより高いスローブ効率とを与え
る、

レーザの形態の光装置。

【請求項 9】 25 ~ 180 mW の出力を有する、レーザの形態である請求項 8 に記
載の光装置。

【請求項 10】 2 つ又はこれより多い導波部を含んでいる請求項 1 に記載の光装置
。

【請求項 11】 Er 及び Yb でドーブされた燐酸アルカリガラスを含むガラス基板
の表面に、1 つ又はこれより多い孔部を有するマスク層を形成する過程と、

上記基板表面を上記マスクを介してイオン交換溶剤にさらし、これにより上記孔部に対
応するチャンネルとして、上記基板内に 1 つ又はこれより多い導波部を形成する過程とを
含んでいる導波部製作方法。

【請求項 12】 上記マスクが 2 つ又はこれより多い孔部を含み、かつ上記基板に、
これに対応する 2 つ又はこれより多い導波部を設けるようにした請求項 11 に記載の方法
。

【請求項 13】 レーザ装置をつくるために、導波部上に反射部材を設ける過程をさ
らに含んでいる請求項 11 に記載の方法。

【請求項 14】 上記基板が、Er 及び Yb でドーブされた燐酸アルカリガラスを含
んでいる請求項 11 に記載の方法。

【請求項 15】 上記基板表面を酸化シリコン層で被覆して、これに対するイオン交
換溶剤の付着性を改善する過程をさらに含んでいる請求項 11 に記載の方法。

【請求項 16】 上記基板に電界で補助されるイオン交換を実行する過程をさらに含
んでおり、それにより、上記イオン交換溶剤が拡散構成の固体フィルムで置き換えられる
、請求項 11 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】0009

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0009】

この調査の前は、このような適用のエルビウム・イットルビウムでドーブ処理されたガ
ラスは、典型的には、低濃度のエルビウム（通常 1 wt % Er₂O₃ 成分よりはるかに低
い）と対応する高濃度のイットルビウム成分（典型的には、ガラスに入射された各 1 個の
エルビウムイオンに対して 10 個以上のイットルビウムイオンのイオン比率）とによって
特徴付けられていたもので、このようなガラスは、例えば、米国特許 5,334,559 と米国
特許 5,491,708 に開示されている。このような高レベルの Yb は、最初は、珪酸と燐酸
ガラスの形成による従来の経験に基づいて、高出力パワーと高スローブ効率をもたらすも
のと期待されていた、例えば、米国特許 4,962,067 参照。従来技術では、低レベルのエ

ルビウムドーピング（高々0.15モル% Er_2O_3 ）が自己冷却効果を避けるために必要であり、イッテルビウム成分は、レーザガラス内に吸収された光を注入する量を最適化するために、可能な限り高く（基本的には、入射 Yb_2O_3 をガラスの溶解限度に近い、少なくとも6モル% Yb_2O_3 に）設定されるべきことが記載されていた。

【誤訳訂正3】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0015

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0015】

このドーピング選択モデル法によって以下のような結論が得られた。即ち、ガラス中の Er 濃度を一定としてガラスに添加する Yb を増加させると、 Er イオンと Yb イオンとの間の平均距離は減少し、その結果、 $\text{Yb} - \text{Er}$ 間のエネルギー転移の交差緩和効率が增加する。ここでの問題点は、より多い励起エネルギー（pump energy）がより近い間隔に吸収されることにある。その結果、より少ない Er イオンは所定範囲に反転し、そのため3準位の Er イオンレーザにおける付加的な再吸収損失と同様に利用可能な利得はより少なくなる。このためレーザ性能は劣化する。この欠点のために閾値はより高くなり、スロープ効率（slope efficiency）はより低くなる。最適性能を得るためには、励起エネルギーの関数としての $\text{Yb} - \text{Er}$ の交差緩和と反転イオン（inverted ions）の総数との両方を同時に最適化しなければならない。ある特定の装置の場合、励起波長（光励起波長980 nm）での吸収断面積は $14.5 \times 10^{-21} \text{ cm}^2$ ）でのイッテルビウムの吸収特性と意図したデバイス長さ（2.2 cm）に基づき、モデル化の結果、ガラスは1.15重量%の Er_2O_3 と4.73重量%の Yb_2O_3 とがドーパされ、 Er 濃度が 1×10^{20} イオン/ cm^3 となっていた。 6×10^{20} イオン/ cm^3 までの Er 濃度を利用できるが、全体のドーピング濃度は、ガラス母材（glass host）への希土類イオンの溶解度により限られている。この溶解度のレベルは、米国特許5,077,240号と米国特許第5,039,631号に示されているように、 1 cm^3 当たり 10×10^{20} 希土類イオン程度である。高性能のレーザデバイスのためには、エルビウムのドーピングレベルは従来技術レベルにおける最大値の2倍、選択元素のイッテルビウム濃度は従来技術レベルの1/4から1/5であるという従来の知識に反して、これらの普通でないドーピングレベルが選択された。発見された最適ドーピングレベルによって達成された結果に基づいて得られるレーザによって、遠隔通信やデータ転送ハイエンドのダイオードレーザで現在利用できるものより大きなパワーを得ることができる。従来の一般的なダイオードレーザは2~20 mWの出力を有している。本発明のレーザは利用可能な励起パワーによってのみ限定される出力、即ち、20 mWを超え、例えば25 - 180 mWの出力を有している。このような高出力レベルを有するので、ネットワークでの不経済な光学的増幅を行う必要がなく、大都市エリアネットワークにガラス導波路レーザを利用することができる。この利点は、特に波長15 mm以下のレーザに関して明らかである。

【誤訳訂正4】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0030

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0030】

本発明のレーザ用基板として使用されるガラスは、例えば、米国特許第5,334,559号に列挙されている合成物などの、リン酸ナトリウムアルミニウムからなる。リン酸ガラス内で導波管レーザを生成するための、導波管を製造する簡単な例が、米国特許第5,491,708号に開示されている。

【誤訳訂正5】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】 0 0 3 6

【訂正方法】 変更

【訂正の内容】

【 0 0 3 6 】

溶融した塩浴イオン交換工程での有力な水源は、開始時の塩内での残留水酸基であると考えられていた。その理由は、これらの化学薬品は本来的に水を含むからである。この水を制御する方法は、以下のように考えられた。すなわち、「結びつける (tie-up)」ための塩浴への化学変化を起こすものの添加である。これは、粉末アルミニウム、珪酸、無水酸化アルミニウム、珪藻土、遊離 P_2O_5 、OHと反応して揮発性ハロゲン化ガスをなす化学薬品を含むハロゲンなどを含む。そして、塩浴を通過する乾燥ガスの沸騰 (bubbling) により、直接水を除去する (direct water removal) 脱水を行う。

【誤訳訂正 6】

【訂正対象書類名】 明細書

【訂正対象項目名】 0 0 5 1

【訂正方法】 変更

【訂正の内容】

【 0 0 5 1 】

本発明によれば、そのように結合された部分は次の様にして形成され得る。結合されるガラスブロックは、最初に、1つ以上の素子を生産するのに適したサイズにカットされる。その後、結合される表面が研磨され、磨かれる。高品質の磨きは必須ではないが、有益である。しかしながら、600 gritのエメリー研磨紙による単純な研磨が適当である。次に、サンプルは光学産業において周知の方法を用いて徹底的に磨かれる。そして、結合表面は直接コンタクトに配置され、複数積層構造を形成する。そして、ガラス片の融解は、アセンブリ全体を、ガラスの相変位点 T_g より高い温度（一般に約 $100^{\circ}C$ より上）まで、融解が行なわれる期間の間、好ましくは0.5から2時間の間加熱することにより行なわれる。その後、融解した部分は、例えば、 T_g より上の $30^{\circ}C$ まで冷却され、熱的に均一になるよう例えば2 - 4時間保持され、例えば $30^{\circ}C$ から $50^{\circ}C$ のゆっくりとした冷却傾斜下降により室温まで冷却される。融解された結合部分はその後、切断され、研磨され、必要に応じて磨かれる。導波管は融解したブロック内に融解が起こる前に設けられ得る。その場合、融解したブロックは伝達において整列してなければならない。もしくは、導波管は融解の後に設けられ得る。

【誤訳訂正 7】

【訂正対象書類名】 明細書

【訂正対象項目名】 0 1 0 7

【訂正方法】 変更

【訂正の内容】

【 0 1 0 7 】

例 3：周囲の環境から保護されたるつぼイオン交換

ウエハーの両面への液化硝酸塩触媒を用いたイオン交換で援護された電界の目的のために David Funk により設計された密閉 A1 用つぼを使用して、イオン交換後に欠陥のないガラスが観察された。ガラスシールへの研磨された A1 が漏れたエッジのまわりで腐食されたが、チャンパーヘアーが漏れなかった内部では欠陥および腐食は皆無であった。その結果、実験により、気密のグラファイトガasket材料でるつぼをシールすることが導かれる。このことは、NIST-1(10G-1) 無欠陥/無腐食の磷酸塩ガラスにおいて、イオン交換の繰返し可能なデモンストレーションに導かれる。