

【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】令和5年1月4日(2023.1.4)

【国際公開番号】WO2021/210464
 【出願番号】特願2022-515327(P2022-515327)

【国際特許分類】

H 0 1 S 5 / 0 4 2 (2 0 0 6 . 0 1)
 H 0 1 S 5 / 4 0 (2 0 0 6 . 0 1)
 H 0 1 S 5 / 0 2 3 4 (2 0 2 1 . 0 1)

10

【F I】

H 0 1 S 5 / 0 4 2
 H 0 1 S 5 / 4 0
 H 0 1 S 5 / 0 2 3 4

【手続補正書】

【提出日】令和4年8月24日(2022.8.24)

【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

20

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板に第1の半導体レーザ素子と第2の半導体レーザ素子とが形成された半導体レーザアレー素子を備えるアレー型半導体レーザ装置であって、

前記第1の半導体レーザ素子は、前記基板側から第1の一導電型半導体層と、第1の他導電型半導体層とを有し、

前記第2の半導体レーザ素子は、前記基板側から第2の一導電型半導体層と、第2の他導電型半導体層とを有し、

30

前記第1の半導体レーザ素子は、前記基板面内の第1の方向に延びる第1の導波路を有し、

前記第2の半導体レーザ素子は、前記第1の半導体レーザ素子に対して、前記第1の方向と直交する前記基板面内の第2の方向において配置され、

前記第2の半導体レーザ素子は、前記第1の方向に延びる第2の導波路を有し、

前記基板と反対側の第1面において、前記第1の半導体レーザ素子は、前記第1の他導電型半導体層に形成された第1電極を有し、

前記第1面において、前記第2の半導体レーザ素子は、前記第2の他導電型半導体層に形成された第2電極を有し、

前記第1面において、前記第1の半導体レーザ素子は、

40

前記第1の一導電型半導体層に形成され、且つ、前記第1電極と前記第2電極との間に配置された第3電極と、

前記第1の一導電型半導体層に形成され、且つ、前記第3電極と反対側に配置された第4電極とを有し、

前記第1面において、前記第2の半導体レーザ素子は、

前記第2の一導電型半導体層に形成され、且つ、前記第3電極と前記第2電極との間に配置された第5電極と、

前記第2の一導電型半導体層に形成され、且つ、前記第5電極と反対側に配置された第6電極とを有し、

前記アレー型半導体レーザ装置は、

50

前記第 2 電極と前記第 3 電極とを電氣的に接続する第 1 導電体と、
 前記第 5 電極と前記第 6 電極とを電氣的に接続する第 2 導電体とを有し、
前記基板の前記第 1 面側が、第 1 の基台の第 2 面に接合されており、
前記第 1 導電体は、前記第 1 の基台に形成されている

アレ型半導体レーザ装置。

【請求項 2】

前記第 1 の半導体レーザ素子及び前記第 2 の半導体レーザ素子の少なくとも一方は、横多モードで発振する

請求項 1 に記載のアレ型半導体レーザ装置。

【請求項 3】

前記第 1 の一導電型半導体層と前記第 2 の一導電型半導体層とは、n 型半導体層を含み

10

、
 前記第 1 の他導電型半導体層と前記第 2 の他導電型半導体層とは、p 型半導体層を含む
 請求項 1 又は 2 に記載のアレ型半導体レーザ装置。

【請求項 4】

前記基板は、絶縁性を有する

請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載のアレ型半導体レーザ装置。

【請求項 5】

さらに、前記基板と前記第 1 の一導電型半導体層との間と、前記基板と前記第 2 の一導電型半導体層との間に、それぞれ障壁層を有する

20

請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載のアレ型半導体レーザ装置。

【請求項 6】

さらに、前記第 1 の半導体レーザ素子と前記第 2 の半導体レーザ素子との間に、凹部を有する

請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載のアレ型半導体レーザ装置。

【請求項 7】

前記凹部は、前記基板に達する

請求項 6 に記載のアレ型半導体レーザ装置。

【請求項 8】

前記凹部は、前記凹部の底から前記凹部の開口部に向かって、前記第 2 の方向の幅が広がるように形成されている

30

請求項 6 又は 7 に記載のアレ型半導体レーザ装置。

【請求項 9】

さらに、前記第 1 の半導体レーザ素子と前記第 2 の半導体レーザ素子との間に凹部を有し、

前記第 1 導電体は、前記凹部に形成されている

請求項 6 に記載のアレ型半導体レーザ装置。

【請求項 10】

前記第 1 面に、前記第 2 導電体が形成されている

請求項 1 に記載のアレ型半導体レーザ装置。

40

【請求項 11】

前記第 2 電極に、第 2 の絶縁膜を介して前記第 2 導電体が形成されている

請求項 10 に記載のアレ型半導体レーザ装置。

【請求項 12】

前記第 2 導電体は、前記第 1 の方向において、複数個形成されている

請求項 9 又は 10 に記載のアレ型半導体レーザ装置。

【請求項 13】

前記第 1 導電体は、前記第 2 面に形成された第 1 導電膜である

請求項 1 に記載のアレ型半導体レーザ装置。

【請求項 14】

50

前記第 1 導電膜は、前記第 1 の方向において、前記第 2 の半導体レーザー素子の後端から露出している

請求項 1 3 に記載のアレー型半導体レーザー装置。

【請求項 1 5】

前記第 1 の基台は、

前記第 2 面と反対側に位置する第 3 面と、

前記第 2 面から前記第 3 面までを貫通する第 1 貫通孔と、

前記第 2 面から前記第 3 面までを貫通する第 2 貫通孔とを有し、

前記第 1 導電体は、第 3 導電体と第 4 導電体と第 3 導電膜とからなり、

前記第 3 導電膜は、前記第 3 面に形成され、

10

前記第 3 導電体は、前記第 1 貫通孔に形成され、前記第 2 電極と前記第 3 導電膜とを電氣的に接続し、

前記第 4 導電体は、前記第 2 貫通孔に形成され、前記第 3 電極と前記第 3 導電膜とを電氣的に接続する

請求項 1 に記載のアレー型半導体レーザー装置。

【請求項 1 6】

前記第 3 導電体は、前記第 1 の方向において、複数個形成され、

前記第 4 導電体は、前記第 1 の方向において、複数個形成されている

請求項 1 5 に記載のアレー型半導体レーザー装置。

【請求項 1 7】

20

前記第 1 の基台は、

前記第 1 の基台の内部に位置する第 5 導電体と、

前記第 2 面から前記第 5 導電体までを貫通する第 3 貫通孔と、

前記第 2 面から前記第 5 導電体までを貫通する第 4 貫通孔とを有し、

前記第 1 導電体は、第 3 導電体と第 4 導電体と前記第 5 導電体とからなり、

前記第 3 導電体は、前記第 3 貫通孔に形成され、前記第 2 電極と前記第 5 導電体とを電氣的に接続し、

前記第 4 導電体は、前記第 4 貫通孔に形成され、前記第 3 電極と前記第 5 導電体とを電氣的に接続する

請求項 1 に記載のアレー型半導体レーザー装置。

30

【請求項 1 8】

前記第 1 導電膜は、

前記第 1 の半導体レーザー素子及び前記第 2 の半導体レーザー素子から露出し、且つ、前記第 2 電極と電氣的に接続する第 1 部分と、

前記第 1 の半導体レーザー素子及び前記第 2 の半導体レーザー素子から露出し、且つ、前記第 3 電極と電氣的に接続する第 2 部分とを有し、

前記アレー型半導体レーザー装置は、さらに、前記第 1 部分と前記第 2 部分とを電氣的に接続する第 1 の金属線を有する

請求項 1 3 に記載のアレー型半導体レーザー装置。

【請求項 1 9】

40

前記第 2 導電体は、前記第 1 の基台に形成されている

請求項 1 に記載のアレー型半導体レーザー装置。

【請求項 2 0】

前記第 2 導電体は、前記第 2 面に形成された第 2 導電膜である

請求項 1 9 に記載のアレー型半導体レーザー装置。

【請求項 2 1】

前記第 2 導電膜は、前記第 1 の方向において、前記第 2 の半導体レーザー素子の後端から露出している

請求項 2 0 に記載のアレー型半導体レーザー装置。

【請求項 2 2】

50

前記第 1 の基台は、
 前記第 2 面と反対側に位置する第 3 面と、
 前記第 2 面から前記第 3 面までを貫通する第 5 貫通孔と、
 前記第 2 面から前記第 3 面までを貫通する第 6 貫通孔とを有し、
 前記第 2 導電体は、第 6 導電体と第 7 導電体と第 4 導電膜とからなり、
 前記第 4 導電膜は、前記第 3 面に形成され、
 前記第 6 導電体は、前記第 5 貫通孔に形成され、前記第 5 電極と前記第 4 導電膜とを電
 氣的に接続し、
 前記第 7 導電体は、前記第 6 貫通孔に形成され、前記第 6 電極と前記第 4 導電膜とを電
 氣的に接続する

10

請求項 19 に記載のアレー型半導体レーザ装置。

【請求項 23】

前記第 6 導電体は、前記第 1 の方向において、複数個形成され、
 前記第 7 導電体は、前記第 1 の方向において、複数個形成されている
 請求項 22 に記載のアレー型半導体レーザ装置。

【請求項 24】

前記第 1 の基台は、
 前記第 1 の基台の内部に位置する第 8 導電体と、
 前記第 2 面から前記第 8 導電体までを貫通する第 7 貫通孔と、
 前記第 2 面から前記第 8 導電体までを貫通する第 8 貫通孔とを有し、
 前記第 2 導電体は、第 9 導電体と第 10 導電体と前記第 8 導電体とからなり、
 前記第 9 導電体は、前記第 7 貫通孔に形成され、前記第 5 電極と前記第 8 導電体とを電
 氣的に接続し、
 前記第 10 導電体は、前記第 8 貫通孔に形成され、前記第 6 電極と前記第 8 導電体とを
 電氣的に接続する
 請求項 19 に記載のアレー型半導体レーザ装置。

20

【請求項 25】

前記第 2 導電膜は、
 前記第 1 の半導体レーザ素子及び前記第 2 の半導体レーザ素子から露出し、且つ、前記
 第 5 電極と電氣的に接続する第 3 部分と、
 前記第 1 の半導体レーザ素子及び前記第 2 の半導体レーザ素子から露出し、且つ、前記
 第 6 電極と電氣的に接続する第 4 部分とを有し、
 前記アレー型半導体レーザ装置は、さらに、前記第 3 部分と前記第 4 部分とを電氣的に
 接続する第 2 の金属線を有する
 請求項 20 に記載のアレー型半導体レーザ装置。

30

【請求項 26】

前記基板は、前記第 1 面と反対側に位置する第 4 面を有し、
 前記第 2 の半導体レーザ素子は、前記第 1 面から前記第 4 面までを貫通する第 9 貫通孔
 と、前記第 1 面から前記第 4 面までを貫通する第 10 貫通孔とを有し、
 前記第 2 導電体は、第 11 導電体と第 12 導電体と第 5 導電膜とからなり、
 前記第 5 導電膜は、前記第 4 面に形成され、
 前記第 11 導電体は、前記第 9 貫通孔に形成され、前記第 5 電極と前記第 5 導電膜とを
 電氣的に接続し、
 前記第 12 導電体は、前記第 10 貫通孔に形成され、前記第 6 電極と前記第 5 導電膜と
 を電氣的に接続する
 請求項 1 に記載のアレー型半導体レーザ装置。

40

【請求項 27】

前記第 1 の基台は、前記第 2 面と反対側に位置する第 3 面と、
 前記第 2 面から前記第 3 面までを貫通する第 1 貫通孔と、
 前記第 2 面から前記第 3 面までを貫通する第 2 貫通孔とを有し、

50

前記第 1 導電体は、第 3 導電体と第 4 導電体と第 3 導電膜とからなり、
 前記第 3 導電膜は、前記第 3 面に形成され、
 前記第 3 導電体は、前記第 1 貫通孔に形成され、前記第 2 電極と前記第 3 導電膜とを電氣的に接続し、
 前記第 4 導電体は、前記第 2 貫通孔に形成され、前記第 3 電極と前記第 3 導電膜とを電氣的に接続し、
 前記第 1 の基台は、さらに、前記第 2 面から前記第 3 面までを貫通する第 5 貫通孔と、前記第 2 面から前記第 3 面までを貫通する第 6 貫通孔を有し、
 前記第 2 導電体は、第 6 導電体と第 7 導電体と第 4 導電膜とからなり、
 前記第 4 導電膜は、前記第 3 面に形成され、
 前記第 6 導電体は、前記第 5 貫通孔に形成され、前記第 5 電極と前記第 4 導電膜とを電氣的に接続し、
 前記第 7 導電体は、前記第 6 貫通孔に形成され、前記第 6 電極と前記第 4 導電膜を電氣的に接続する
 請求項 1 に記載のアレー型半導体レーザ装置。

10

【請求項 28】

前記第 3 導電体は、前記第 1 の方向において、複数個形成され、
 前記第 4 導電体は、前記第 1 の方向において、複数個形成され、
 前記第 6 導電体は、前記第 1 の方向において、複数個形成され、
 前記第 7 導電体は、前記第 1 の方向において、複数個形成され、
 前記第 3 導電膜は、前記第 1 の方向において、複数個形成され、
 前記第 4 導電膜は、前記第 1 の方向において、複数個形成され、
 前記第 3 導電膜と前記第 4 導電膜とは、前記第 1 の方向において、交互に形成されている
 請求項 27 に記載のアレー型半導体レーザ装置。

20

【請求項 29】

前記第 3 面は、第 2 の基台の第 5 面に接合され、
 前記第 5 面には、前記第 3 導電膜に対向して第 1 金属膜が形成され、且つ、前記第 4 導電膜に対向して第 2 金属膜が形成されている
 請求項 27 又は 28 に記載のアレー型半導体レーザ装置。

30

【請求項 30】

さらに、前記第 1 電極と接続される第 1 の端子を有する
 請求項 1 ~ 29 のいずれか 1 項に記載のアレー型半導体レーザ装置。

【請求項 31】

さらに、前記第 5 電極と接続される第 2 の端子を有する
 請求項 1 ~ 30 のいずれか 1 項に記載のアレー型半導体レーザ装置。

【請求項 32】

前記第 1 導電体は、前記第 2 面に形成された第 1 導電膜であり、
前記第 2 導電膜は、前記第 6 電極と接続される前記第 2 導電膜の一端の直線部分と、前記第 5 電極と接続される前記第 2 導電膜の他端の直線部分と、中央部とを有し、
前記第 1 導電膜は、前記第 2 電極と接続される第 1 部分を有し、
前記第 1 部分は、前記一端の直線部分と前記他端の直線部分とに挟まれ、
前記第 1 導電膜は、前記第 3 電極と接続される第 2 部分を有し、
前記第 2 部分の一端は、前記第 1 の方向において、前記第 1 の半導体レーザ素子の後端から露出し、
前記中央部と、前記第 1 部分の一端は、前記第 1 の方向において、前記第 2 の半導体レーザ素子の後端から露出している
請求項 21 に記載のアレー型半導体レーザ装置。

40

【請求項 33】

前記第 2 導電膜は、上面視で U 字状である

50

請求項 2 1 に記載のアレー型半導体レーザ装置。

【請求項 3 4】

前記第 1 導電膜は、前記第 3 電極と接続される第 2 部分を有し、

前記第 1 導電体は、前記第 1 部分と前記第 2 部分を接続する金属線を有する

請求項 3 2 に記載のアレー型半導体レーザ装置。

【請求項 3 5】

前記第 1 導電体は、前記第 2 面に形成された第 1 導電膜であり、

前記第 1 導電膜は、前記第 2 電極と接続される前記第 1 導電膜の一端の直線部分と、前記第 3 電極と接続される前記第 1 導電膜の他端の直線部分と、中央部とを有し、

前記第 2 導電膜は、前記第 5 電極と接続される第 1 部分を有し、

10

前記第 1 部分は、前記一端の直線部分と前記他端の直線部分とに挟まれる

前記第 2 導電膜は、前記第 6 電極と接続される第 2 部分を有し、

前記第 1 部分の一端と、第 2 部分の一端は、前記第 1 の方向において、前記第 1 の半導体レーザ素子の後端から露出し、

前記中央部は、前記第 1 の方向において、前記第 1 の半導体レーザ素子と前記第 2 の半導体レーザ素子の後端から露出している

請求項 2 1 に記載のアレー型半導体レーザ装置。

【請求項 3 6】

前記第 1 導電体は、前記第 2 面に形成された第 1 導電膜であり、

前記第 1 導電膜は、上面視で U 字状である

20

請求項 2 1 に記載のアレー型半導体レーザ装置。

【請求項 3 7】

前記第 2 導電体は、前記第 1 部分と前記第 2 部分を接続する金属線を有する

請求項 3 5 に記載のアレー型半導体レーザ装置。

【請求項 3 8】

前記第 2 導電膜は、前記第 1 部分と前記第 2 部分を接続する接続膜を有し、

前記接続膜は、絶縁膜を介して、前記第 2 導電膜の上方に配置される

請求項 3 5 に記載のアレー型半導体レーザ装置。

【請求項 3 9】

前記第 1 導電体は、前記第 2 面に形成された第 1 導電膜であり、

30

前記第 1 導電膜は、前記第 2 電極と接続される p 配線と、前記第 3 電極と接続される第 1 の n 配線とを有し、

前記第 2 導電膜は、前記第 5 電極と接続される第 2 の n 配線と、前記第 6 電極と接続される第 3 の n 配線とを有し、

前記第 3 電極と接続される前記第 1 の n 配線の端部は、前記第 1 の方向において、前記第 1 の半導体レーザ素子の後端から露出し、

前記第 2 電極と接続される前記 p 配線の端部と、前記第 5 電極と接続される前記第 2 の n 配線の端部と、前記第 6 電極と接続される前記第 3 の n 配線の端部は、前記第 1 の方向において、前記第 2 の半導体レーザ素子の後端から露出し、

前記第 1 導電体は、前記 p 配線と前記第 1 の n 配線を接続する第 1 の金属線を有し、

40

前記第 2 導電体は、前記第 2 の n 配線と前記第 3 の n 配線を接続する第 1 の金属線を有する

請求項 2 1 に記載のアレー型半導体レーザ装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 4 4 2

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 4 4 2】

[構成]

50

図66は、実施の形態7に係るアレ型半導体レーザ装置214を示す上面図である。図67は、実施の形態7に係る半導体レーザアレ素子107を示す下面図である。図68は、図66及び図67のLXVIIII-LXVIIII線における、実施の形態7に係るアレ型半導体レーザ装置214を示す断面図である。図69は、図66及び図67のLXIX-LXIX線における、実施の形態7に係るアレ型半導体レーザ装置214の第2導電体を含む断面図である。

10

20

30

40

50