

【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24年3月8日(2012.3.8)

【公開番号】特開2010-226056(P2010-226056A)
 【公開日】平成22年10月7日(2010.10.7)
 【年通号数】公開・登録公報2010-040
 【出願番号】特願2009-74678(P2009-74678)
 【国際特許分類】
 H 0 1 S 5/00 (2006.01)
 【F I】
 H 0 1 S 5/00

【手続補正書】
 【提出日】平成24年1月20日(2012.1.20)
 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書
 【補正対象項目名】0014
 【補正方法】変更
 【補正の内容】
 【0014】

以上のように従来の高反射膜の構成においては、特許文献1におけるように、高反射膜の構成が、端面に密着する $\lambda/4$ の厚みの低屈折率膜、 $\lambda/4$ の厚みの高屈折率膜、 $\lambda/4$ の厚みの低屈折率膜、 $\lambda/4$ の厚みの高屈折率膜、および $\lambda/4$ の厚みの低屈折率膜の5層により構成されている場合には、共振器端面と第1層の低屈折率膜との界面における光の電界強度が必ずしも極小値にならず、むしろ光の電界強度が高くなってしまふという場合があるという問題点がある。

【手続補正2】
 【補正対象書類名】明細書
 【補正対象項目名】0040
 【補正方法】変更
 【補正の内容】
 【0040】

この構成では半導体レーザ本体36の後端面26に密着する誘電体膜として SiO_2 膜52を使用している。これは実施の形態1と同様に例えば Si_3N_4 や AlN などでもよい。

この実施の形態2の構成では半導体レーザ本体36と a-Si 膜42aとはほぼ同じ程度の屈折率を有しており、例え薄い SiO_2 膜52が半導体レーザ本体36と a-Si 膜42aと間に介在していたとしても、光の電界強度の分布は半導体レーザ本体36と a-Si 膜42aの仕様により決定される。

【手続補正3】
 【補正対象書類名】明細書
 【補正対象項目名】0047
 【補正方法】変更
 【補正の内容】
 【0047】

この構成により、誘電体膜が SiO_2 、 Si_3N_4 および AlN のうちのいずれかひとつの材料により形成されるので共振器端面と誘電体膜との界面および誘電体膜と第1の二重誘電体膜の第1層である a-Si との界面における接着強度が高く、第1の二重誘電体膜を強固に積層することができ、高反射率膜を歩留まりよく形成することができる。さら

に誘電体膜は第1の屈折率と化合物半導体レーザ本体の出射光の波長から定まる第1の媒質内波長の $1/2.5$ 以下の厚みを有するので、共振器端面と誘電体膜との界面における光の電界強度を極小値に近接させることにより、この界面での光の吸収を抑制するとともに、この界面近傍の放熱を良くして、CODの発生をより一層抑制することができる。延いてはしきい値電流が低く、共振器端面と反射膜との界面近傍において劣化が起こりにくく信頼性の高い、歩留まりの高い半導体レーザ装置を提供することができる。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0051

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0051】

しかしながら、第1対目の二重誘電体膜62のa-Si膜62aとSiO₂膜62bとの界面における光の電界強度は極大値ではなく、極大値よりも低減されている。

実施の形態1の説明においても述べたように、CODを抑制するためには異種材料界面における光の電界強度を下げるのが有効である。特に実施の形態1および2において示した構成により半導体レーザ本体36の共振器22を構成する半導体材料と後部或いは前部高反射膜との境界での光の電界強度が低減された場合、次いで光の電界強度が高くなっている異種材料界面は、第1対目の二重誘電体膜の第1層と第2層との界面であり、実施の形態1の後部高反射膜30で云えば、第1対目の二重誘電体膜42のa-Si膜42aとSiO₂膜42bとの界面である。

この界面における光の電界強度を下げるために、実施の形態3では二重誘電体膜62では第1層を層厚が $3/8$ の高屈折率膜(a-Si膜62a)とし、第2層を層厚が $1/8$ の低屈折率膜(SiO₂膜62b)とすることにより、これらの界面が光の電界強度の極大値の位置と一致しないようにしている。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0058

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0058】

半導体レーザ本体36の共振器22の端面26に密着しているSiO₂膜52は、その熱伝導率がa-Siの熱伝導率に比べて小さいので、薄い方が放熱がよい。SiO₂膜52の層厚は実施の形態2において述べた如く $1/2.5$ 以下にするのが望ましい。

この構成により、実施の形態2に記載した効果を有する。

さらに、第1対目の二重誘電体膜62のa-Si膜62aとSiO₂膜62bとの界面における光の電界強度は極大値ではなく、極大値よりも低減されている。半導体レーザ本体36の共振器22を構成する半導体材料と後部或いは前部高反射膜との境界での光の電界強度が低減された場合、次いで光の電界強度が高くなっている異種材料界面は、第1対目の二重誘電体膜の第1層と第2層との界面であり、この界面における光の電界強度を下げるために、実施の形態3では二重誘電体膜62では第1層を層厚が $3/8$ の高屈折率膜(a-Si膜62a)とし第2層を層厚が $1/8$ の低屈折率膜(SiO₂膜62b)とすることにより、これらの界面が光の電界強度の極大値の位置と一致しないようにしている。

なお、第1対目の二重誘電体膜62のa-Si膜62aとSiO₂膜62bの厚みは実施の形態3で述べたのと同様に決定される。

従って実施の形態4に係る発明は、実施の形態2の効果に加えて実施の形態3の効果をも兼ね備えている。