

【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19年12月6日(2007.12.6)

【公開番号】特開2006-156729(P2006-156729A)
 【公開日】平成18年6月15日(2006.6.15)
 【年通号数】公開・登録公報2006-023
 【出願番号】特願2004-345415(P2004-345415)
 【国際特許分類】

H 0 1 S 5/028 (2006.01)

H 0 1 L 33/00 (2006.01)

【F I】

H 0 1 S 5/028

H 0 1 L 33/00

【手続補正書】

【提出日】平成19年10月18日(2007.10.18)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0020

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0020】

例えば、半導体光素子の実効屈折率 n_c が3.37であって、コーティング膜2の屈折率 n_f が2.248または1.499の場合、式(3)を満足するようにコーティング膜2の膜厚 d_f を設定すると、電力反射率 R は波長 $\lambda = \lambda_0$ で極小となり、その極小値は4%となる。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0023

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0023】

以上のように、コーティング膜2の膜厚 d_f を $\lambda_0 / (4 n_f)$ の奇数倍に設定すると、上述の式(4)からも理解できるように振幅反射率 r は実数となるため、コーティング膜2の振幅反射ベクトル r_v は実軸上に存在する。つまり、振幅反射ベクトル r_v が実軸上に位置するようにコーティング膜の膜厚を設計する必要がある。従って、この方法では、コーティング膜の設計自由度が低く、所望の特性が得られないことがある。

【手続補正3】

【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】

次に、ステップs6において、ステップs5で求めた位相変化量 ϕ_1 、 ϕ_2 を式(5a)、(5b)にそれぞれ代入して、更に式(5a)、(5b)のそれぞれに波長 λ の設計値 λ_t を代入して、膜厚 d_1 、 d_2 を求める。これにより、コーティング膜6の各層の膜厚 d_1 、 d_2 が決定される。以後、波長 λ の設計値 λ_t を「設計波長 λ_t 」と呼ぶ。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】 0 0 6 8

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【0 0 6 8】

また、仮に半導体光素子 1 の端面 1 b にコーティング膜 1 3 が存在しない場合には、当該端面 1 b での電力反射率 R の値は約 29.4% となる。この値は、半導体光素子 1 の実効屈折率 n_c (3.37) と自由空間 3 での屈折率とで規定される値であって、自由空間 3 での屈折率を“1”とすると、 $((3.37 - 1) / (3.37 + 1))^2$ で求められる。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 1 1 3

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【0 1 1 3】

【数 1 1】

$$\begin{aligned}
 \begin{pmatrix} m_{11} & m_{12} \\ m_{21} & m_{22} \end{pmatrix} &= \begin{pmatrix} \cos \phi_3 & -\frac{i}{n_3} \sin \phi_3 \\ -in_3 \sin \phi_3 & \cos \phi_3 \end{pmatrix} \\
 &\times \begin{pmatrix} \cos A \phi_1 & -\frac{i}{n_1} \sin A \phi_1 \\ -in_1 \sin A \phi_1 & \cos A \phi_1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \cos A \phi_2 & -\frac{i}{n_2} \sin A \phi_2 \\ -in_2 \sin A \phi_2 & \cos A \phi_2 \end{pmatrix} \\
 &\times \begin{pmatrix} \cos B \phi_1 & -\frac{i}{n_1} \sin B \phi_1 \\ -in_1 \sin B \phi_1 & \cos B \phi_1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \cos B \phi_2 & -\frac{i}{n_2} \sin B \phi_2 \\ -in_2 \sin B \phi_2 & \cos B \phi_2 \end{pmatrix} \\
 &\times \begin{pmatrix} \cos C \phi_1 & -\frac{i}{n_1} \sin C \phi_1 \\ -in_1 \sin C \phi_1 & \cos C \phi_1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \cos C \phi_2 & -\frac{i}{n_2} \sin C \phi_2 \\ -in_2 \sin C \phi_2 & \cos C \phi_2 \end{pmatrix} \dots (7d)
 \end{aligned}$$

【手続補正 6】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 1 5 5

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【0 1 5 5】

【数 1 3】

$$\begin{aligned}
\begin{pmatrix} m_{11} & m_{12} \\ m_{21} & m_{22} \end{pmatrix} &= \begin{pmatrix} \cos \phi_3 & -\frac{i}{n_3} \sin \phi_3 \\ -in_3 \sin \phi_3 & \cos \phi_3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \cos A \phi_2 & -\frac{i}{n_2} \sin A \phi_2 \\ -in_2 \sin A \phi_2 & \cos A \phi_2 \end{pmatrix} \\
&\times \begin{pmatrix} \cos B \phi_1 & -\frac{i}{n_1} \sin B \phi_1 \\ -in_1 \sin B \phi_1 & \cos B \phi_1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \cos B \phi_2 & -\frac{i}{n_2} \sin B \phi_2 \\ -in_2 \sin B \phi_2 & \cos B \phi_2 \end{pmatrix} \\
&\times \begin{pmatrix} \cos C \phi_1 & -\frac{i}{n_1} \sin C \phi_1 \\ -in_1 \sin C \phi_1 & \cos C \phi_1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \cos C \phi_2 & -\frac{i}{n_2} \sin C \phi_2 \\ -in_2 \sin C \phi_2 & \cos C \phi_2 \end{pmatrix} \\
&\times \begin{pmatrix} \cos D \phi_1 & -\frac{i}{n_1} \sin D \phi_1 \\ -in_1 \sin D \phi_1 & \cos D \phi_1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \cos D \phi_2 & -\frac{i}{n_2} \sin D \phi_2 \\ -in_2 \sin D \phi_2 & \cos D \phi_2 \end{pmatrix} \dots (7f)
\end{aligned}$$

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 1 7 5

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 1 7 5】

【数 1 4】

$$\begin{aligned}
\begin{pmatrix} m_{11} & m_{12} \\ m_{21} & m_{22} \end{pmatrix} &= \begin{pmatrix} \cos 0 \phi_2 & -\frac{i}{n_2} \sin 0 \phi_2 \\ -in_2 \sin 0 \phi_2 & \cos 0 \phi_2 \end{pmatrix} \\
&\times \begin{pmatrix} \cos A \phi_1 & -\frac{i}{n_1} \sin A \phi_1 \\ -in_1 \sin A \phi_1 & \cos A \phi_1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \cos A \phi_2 & -\frac{i}{n_2} \sin A \phi_2 \\ -in_2 \sin A \phi_2 & \cos A \phi_2 \end{pmatrix} \\
&\times \begin{pmatrix} \cos B \phi_1 & -\frac{i}{n_1} \sin B \phi_1 \\ -in_1 \sin B \phi_1 & \cos B \phi_1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \cos B \phi_2 & -\frac{i}{n_2} \sin B \phi_2 \\ -in_2 \sin B \phi_2 & \cos B \phi_2 \end{pmatrix} \\
&\times \begin{pmatrix} \cos C \phi_1 & -\frac{i}{n_1} \sin C \phi_1 \\ -in_1 \sin C \phi_1 & \cos C \phi_1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \cos C \phi_2 & -\frac{i}{n_2} \sin C \phi_2 \\ -in_2 \sin C \phi_2 & \cos C \phi_2 \end{pmatrix} \\
&\times \begin{pmatrix} \cos D \phi_1 & -\frac{i}{n_1} \sin D \phi_1 \\ -in_1 \sin D \phi_1 & \cos D \phi_1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \cos D \phi_2 & -\frac{i}{n_2} \sin D \phi_2 \\ -in_2 \sin D \phi_2 & \cos D \phi_2 \end{pmatrix} \dots (7g)
\end{aligned}$$

【手続補正 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 1 9 5

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 1 9 5】

【数 1 5】

$$\begin{aligned}
\begin{pmatrix} m_{11} & m_{12} \\ m_{21} & m_{22} \end{pmatrix} &= \begin{pmatrix} \cos \phi_3 & -\frac{i}{n_3} \sin \phi_3 \\ -in_3 \sin \phi_3 & \cos \phi_3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \cos A \phi_2 & -\frac{i}{n_2} \sin A \phi_2 \\ -in_2 \sin A \phi_2 & \cos A \phi_2 \end{pmatrix} \\
&\times \begin{pmatrix} \cos B \phi_1 & -\frac{i}{n_1} \sin B \phi_1 \\ -in_1 \sin B \phi_1 & \cos B \phi_1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \cos B \phi_2 & -\frac{i}{n_2} \sin B \phi_2 \\ -in_2 \sin B \phi_2 & \cos B \phi_2 \end{pmatrix} \\
&\times \begin{pmatrix} \cos C \phi_1 & -\frac{i}{n_1} \sin C \phi_1 \\ -in_1 \sin C \phi_1 & \cos C \phi_1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \cos C \phi_2 & -\frac{i}{n_2} \sin C \phi_2 \\ -in_2 \sin C \phi_2 & \cos C \phi_2 \end{pmatrix} \\
&\times \begin{pmatrix} \cos D \phi_1 & -\frac{i}{n_1} \sin D \phi_1 \\ -in_1 \sin D \phi_1 & \cos D \phi_1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \cos D \phi_2 & -\frac{i}{n_2} \sin D \phi_2 \\ -in_2 \sin D \phi_2 & \cos D \phi_2 \end{pmatrix} \\
&\times \begin{pmatrix} \cos E \phi_1 & -\frac{i}{n_1} \sin E \phi_1 \\ -in_1 \sin E \phi_1 & \cos E \phi_1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \cos E \phi_2 & -\frac{i}{n_2} \sin E \phi_2 \\ -in_2 \sin E \phi_2 & \cos E \phi_2 \end{pmatrix} \dots (7h)
\end{aligned}$$

【手続補正 9】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 5

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 5】

