

光導波路型集中配置方式合波器による 3 原色レーザー光合波

Combining RGB Laser Beams Using Waveguide-type Centralized Combiner

福井大・工¹, 福井大・産学官連携本部² °中尾 慧¹, 勝山 俊夫², 山田 祥治²

Univ. of Fukui¹, Univ. of Fukui HISAC², °Akira Nakao¹, Toshio Katsuyama², Shoji Yamada²

E-mail: a-nakao@u-fukui.ac.jp

【はじめに】

我々はこれまでに、レーザー走査型映像投影装置における 3 原色レーザー光の合波を従来のレンズ・ミラーによる合波に代わり、光導波路を用いて実現する研究を行ってきた[1]。今回は、さらなる光導波路型 3 原色合波器の小型化のため、方向性結合器を複数個組み合わせるのではなく、1 か所に集中配置することで一括合波の実現可能性について検討を行った。

【構造】

Fig.1 に集中配置方式合波器の構造を示す。

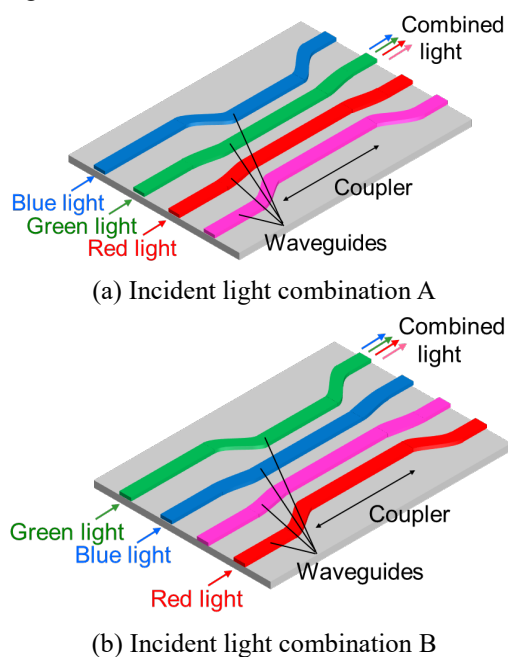


Fig.1 The structure of centralized combiner

4 本の光導波路が対称的に配置されており、中央で 1 つの方向性結合器として一括合波する構造となっている。また、三原色光の入射位置の組み合わせとして、Fig.1(a)と(b)の 2 つのパターンにおいて合波可能である。コアサイズは、いずれも $1.6 \times 1.6 \mu\text{m}$ とし、構造の最適化を行った。

【シミュレーション結果及び考察】

3 次元ビーム伝搬法 (BPM) を用い、コアとクラッドの屈折率差は $\Delta n = 1.1\%$ 、入射光の偏光は TE 偏光でシミュレーションを行い、集中配置方式合波器の合波効率を求めた。得られた各色の合波効率は、入射パターン A の場合、青色光 (波

長 450 nm) で 95.1%、緑色光 (波長 520 nm) で 80.3%、赤色光 (波長 635 nm) で 88.4% となり、平均 87.9% の合波効率を示した。また、入射パターン B の場合、青色光で 96.6%、緑色光で 84.7%、赤色光で 82.3% となり、平均 87.9% の合波効率を示した。サイズとしては従来の光導波路型 3 原色合波器の約半分程度まで小さくすることが可能である。また、ギャップ幅依存性も従来構造と比べて大きな差はみられず、導波路形成時のバラツキにも対応可能と考えられる。

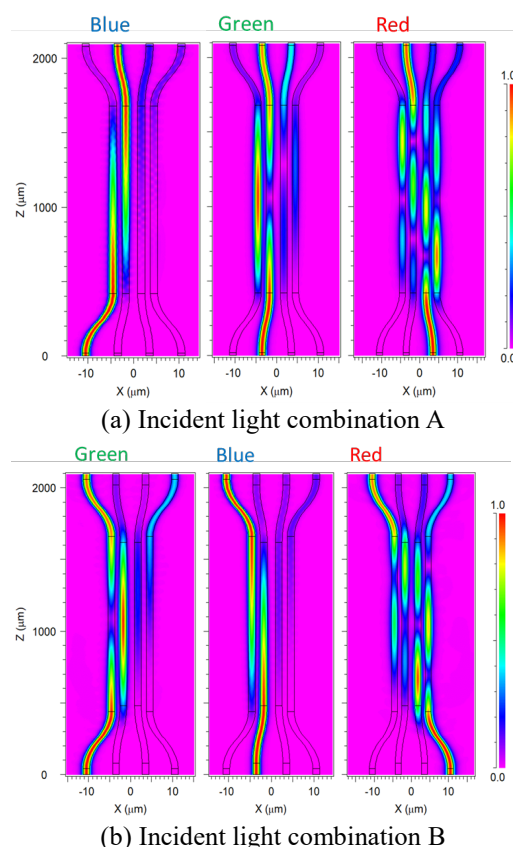


Fig.2 The propagation of each light in the simulation

【謝辞】

本研究は JSPS 科研費 JP23K13677 の助成を受けたものです。また、貴重なご意見をいただいたセーレン KST 株式会社の各位に感謝します。

参考文献

[1] A.Nakao et al, Highly-efficient waveguide-type red-green-blue laser beam combiners for compact projection-type displays. Opt. Commun. 501, 127335 (2021)