

【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 6 部門第 2 区分

【発行日】平成20年3月13日 (2008.3.13)

【公開番号】特開2002-214404(P2002-214404A)

【公開日】平成14年7月31日 (2002.7.31)

【出願番号】特願2001-8401(P2001-8401)

【国際特許分類】

G 0 2 B 3/00 (2006.01)

G 0 2 B 1/02 (2006.01)

H 0 1 L 21/205 (2006.01)

H 0 1 L 27/14 (2006.01)

【F I】

G 0 2 B 3/00 A

G 0 2 B 3/00 B

G 0 2 B 1/02

H 0 1 L 21/205

H 0 1 L 27/14 D

【手続補正書】

【提出日】平成20年1月18日 (2008.1.18)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】少なくともAlを含む半導体材料からなるレンズであって、基板に平行な面内では均一な組成であり該基板に垂直な方向にはAl濃度が変化した柱状の半導体領域が該基板上に形成され、該柱状の半導体領域の一部が該柱状の側壁面から酸化されてなる酸化領域が該半導体領域に形成され、酸化されていない半導体領域の形状が立体形状で残って成ることを特徴とするレンズ。

【請求項2】少なくともAlを含む半導体材料からなるレンズであって、レンズ光軸に垂直な面内では均一な組成であり該レンズ光軸の方向にはAl濃度が変化した柱状の半導体領域を有し、該柱状の半導体領域の一部が該柱状の側壁面から酸化されてなる酸化領域が該半導体領域に形成され、酸化されていない半導体領域の形状が立体形状で残って成ることを特徴とするレンズ。

【請求項3】少なくともAlを含む半導体材料からなるレンズであって、基板に平行な面内では均一な組成であり該基板に垂直な方向にはAl濃度が変化した半導体領域が該基板上に立体形状に形成されて成ることを特徴とするレンズ。

【請求項4】少なくともAlを含む半導体材料からなるレンズであって、レンズ光軸に垂直な面内では均一な組成であり該レンズ光軸の方向にはAl濃度が変化した半導体領域が立体形状に形成されて成ることを特徴とするレンズ。

【請求項5】前記半導体領域が全て酸化されている請求項3または4に記載のレンズ。

【請求項6】前記Al濃度が連続的に変化している請求項1乃至5の何れかに記載のレンズ。

【請求項7】前記Al濃度が連続的に増加し、前記酸化されていない半導体領域或いは前記酸化されている半導体領域の形状が凸形状になっている請求項1乃至6の何れかに記載のレンズ。

【請求項8】前記半導体材料の組成が、 $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$ 、 $\text{Al}_x\text{In}_{1-x}\text{As}$ 、 $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{P}$ 、 $\text{Al}_x\text{In}_{1-x}\text{P}$ 、 $(\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x})_y\text{In}_{1-y}\text{P}$ 、及び $(\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x})_y\text{In}_{1-y}\text{As}$ ($0 < x < 1$ 、 $0 < y < 1$) の少なくとも 1 種

類から構成されている請求項1乃至7の何れかに記載のレンズ。

【請求項9】前記酸化領域の主な組成が AlO_2 である請求項5乃至8の何れかに記載のレンズ。

【請求項10】マイクロレンズである請求項1乃至9の何れかに記載のレンズ。

【請求項11】請求項1乃至10の何れかに記載のレンズを半導体基板上に1次元あるいは2次元的に並べたことを特徴とするレンズアレイ。

【請求項12】請求項10に記載のマイクロレンズと光出入射面側で一体化した面型受・発光素子。

【請求項13】前記マイクロレンズが素子の電極用のコンタクト層上に形成されている請求項12記載の面型受・発光素子。

【請求項14】前記面型受・発光素子が1次元あるいは2次元的に配列された請求項12または13に記載の面型受・発光素子。

【請求項15】面発光型LEDあるいは面発光型レーザである請求項12、13または14に記載の面型受・発光素子。

【請求項16】少なくともAlを含む半導体材料を用いたレンズの製造方法において、基板に垂直な方向に、該基板に平行な面内では均一な組成であり該基板に垂直な方向にはAl濃度を変化させて半導体を形成し、該半導体から柱状の半導体領域を形成し、該柱状の半導体領域の一部を該柱状の側壁面から酸化して酸化領域を該半導体領域に形成することで該半導体領域中に酸化されていない半導体領域を立体形状で形成することを特徴とするレンズの製造方法。

【請求項17】前記半導体材料の組成を、 $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$ 、 $\text{Al}_x\text{In}_{1-x}\text{As}$ 、 $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{P}$ 、 $\text{Al}_x\text{In}_{1-x}\text{P}$ 、 $(\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x})_y\text{In}_{1-y}\text{P}$ 、及び $(\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x})_y\text{In}_{1-y}\text{As}$ ($0 \leq x \leq 1$ 、 $0 \leq y \leq 1$) の少なくとも1種類から構成する請求項16記載のレンズの製造方法。

【請求項18】マイクロレンズを製造する請求項16または17に記載のレンズの製造方法。