

【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20年8月14日(2008.8.14)

【公開番号】特開2007-158129(P2007-158129A)

【公開日】平成19年6月21日(2007.6.21)

【年通号数】公開・登録公報2007-023

【出願番号】特願2005-352723(P2005-352723)

【国際特許分類】

H 0 1 L 33/00 (2006.01)

H 0 1 L 31/10 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 33/00 E

H 0 1 L 33/00 C

H 0 1 L 31/10 H

【手続補正書】

【提出日】平成20年6月26日(2008.6.26)

【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

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

導電性の酸化物層と、酸化物が絶縁物となる金属層とを少なくとも一方の電極層の構成として有する半導体素子であって、

前記酸化物層と前記金属層とを直接接触させないように、それらの間に、孔部を有する誘電体層と、前記酸化物層と前記金属層とを電氣的に接続する当該孔部に充填された接続部を有し、

発光領域又は受光領域を挟んで、正及び負電極が当該発光領域又は受光領域の上方及び下方に形成されていることを特徴とする半導体素子。

【請求項 2】

III族窒化物系化合物半導体光素子であることを特徴とする請求項 1 に記載の半導体素子。

【請求項 3】

前記酸化物層及び前記誘電体層は、いずれも透光性であり、前記金属層は光反射性であることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の半導体素子。

【請求項 4】

前記酸化物層は酸化インジウムスズ(I T O)から成ることを特徴とする請求項 3 に記載の半導体素子。

【請求項 5】

前記金属層はアルミニウム(A l)から成ることを特徴とする請求項 3 又は請求項 4 に記載の半導体素子。

【請求項 6】

前記接続部は、前記酸化物層と接触することでは酸化されないか、少なくとも酸化物が絶縁体でない金属から形成されていることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 のいずれか 1 項 に記載の半導体素子。

【請求項 7】

前記接続部は、イリジウム(I r)、白金(P t)、ロジウム(R h)のいずれか、又は

それらの合金、或いはそれらの多重層から成ることを特徴とする請求項 6 に記載の半導体素子。

【請求項 8】

前記接続部は、コバルト (Co)、クロム (Cr)、銅 (Cu)、鉄 (Fe)、マンガン (Mn)、モリブデン (Mo)、ニッケル (Ni)、スズ (Sn)、タンタル (Ta)、チタン (Ti)、バナジウム (V)、タングステン (W)、亜鉛 (Zn)、ジルコニウム (Zr) のいずれか、又はそれらの合金、或いはそれらの多重層から成ることを特徴とする請求項 6 に記載の半導体素子。

【請求項 9】

前記接続部は、導電性の金属窒化物又は金属炭化物から形成されていることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 のいずれか 1 項に記載の半導体素子。

【請求項 10】

前記接続部は、ハフニウム (Hf)、タンタル (Ta)、チタン (Ti)、タングステン (W) 又はジルコニウム (Zr) の窒化物若しくは炭化物から形成されていることを特徴とする請求項 9 に記載の半導体素子。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0006】

請求項 1 に係る発明は、導電性の酸化物層と、酸化物が絶縁物となる金属層とを少なくとも一方の電極層の構成として有する半導体素子であって、酸化物層と金属層とを直接接触させないよう、それらの間に、孔部を有する誘電体層と、酸化物層と金属層とを電氣的に接続する当該孔部に充填された接続部を有し、発光領域又は受光領域を挟んで、正及び負電極が当該発光領域又は受光領域の上方及び下方に形成されていることを特徴とする。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0007】

請求項 2 に係る発明は、III 族窒化物系化合物半導体光素子であることを特徴とする。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0008】

請求項 3 に係る発明は、酸化物層及び誘電体層は、いずれも透光性であり、金属層は光反射性であることを特徴とする。請求項 4 に係る発明は、酸化物層は酸化インジウムスズ (ITO) から成ることを特徴とする。請求項 5 に係る発明は、金属層はアルミニウム (Al) から成ることを特徴とする。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0009】

請求項 6 に係る発明は、接続部は、酸化物層と接触することでは酸化されないか、少な

くとも酸化物が絶縁体でない金属から形成されていることを特徴とする。請求項 7に係る発明は、接続部は、イリジウム (I r)、白金 (P t)、ロジウム (R h) のいずれか、又はそれらの合金、或いはそれらの多重層から成ることを特徴とする。請求項 8に係る発明は、接続部は、コバルト (C o)、クロム (C r)、銅 (C u)、鉄 (F e)、マンガン (M n)、モリブデン (M o)、ニッケル (N i)、スズ (S n)、タンタル (T a)、チタン (T i)、バナジウム (V)、タングステン (W)、亜鉛 (Z n)、ジルコニウム (Z r) のいずれか、又はそれらの合金、或いはそれらの多重層から成ることを特徴とする。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0010】

請求項 9に係る発明は、接続部は、導電性の金属窒化物又は金属炭化物から形成されていることを特徴とする。請求項 10に係る発明は、接続部は、ハフニウム (H f)、タンタル (T a)、チタン (T i)、タングステン (W) 又はジルコニウム (Z r) の窒化物若しくは炭化物から形成されていることを特徴とする。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0011】

導電性の酸化物層を半導体層に直接形成すると、密着性やオーミック性の良いコンタクト電極となる。ここに孔部を有する誘電体層と、当該孔部に充填された接続部により酸化物層と金属層とを電気的に接続するので、酸化物層と金属層とを各々電極領域全体に形成しつつ、それらを電気的に接続しながら分離することが可能となる。これにより、金属層の構成元素が、酸化物層と接触しないので、金属層として酸化物が絶縁物となるものも使用することが可能となり、特に発光領域又は受光領域を挟んで、正及び負電極が当該発光領域又は受光領域の上方及び下方に形成されているものに有効である（請求項 1）。この構成は、III 族窒化物系化合物半導体光素子に適している（請求項 2）。即ち、金属層として、酸化物が絶縁物となるが、高反射性の金属、例えばアルミニウムを用いることができるからである。これにより、他方の電極側について、当該電極を窓枠状とすることで光取り出し領域や光取込み領域を確保することが可能となる（請求項 3 乃至 5）。

【手続補正 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0012】

接続部を形成する導電性の材料は、イリジウム (I r)、白金 (P t)、ロジウム (R h) のような酸化物層と接触することでは酸化されない金属、或いはコバルト (C o)、クロム (C r)、銅 (C u)、鉄 (F e)、マンガン (M n)、モリブデン (M o)、ニッケル (N i)、スズ (S n)、タンタル (T a)、チタン (T i)、バナジウム (V)、タングステン (W)、亜鉛 (Z n)、ジルコニウム (Z r) のような、酸化されたとしても当該酸化物が絶縁物ではない金属を用いることができる。この際、当該金属の合金や多重層を用いても良く、多重層の場合は酸化物層と接触する層がそのような金属であれば良い（請求項 6 乃至 8）。或いは、ハフニウム (H f)、タンタル (T a)、チタン (T i)、タングステン (W) 又はジルコニウム (Z r) の窒化物若しくは炭化物のような、

酸化されない導電性材料を用いても良い（請求項 9 及び 10）。