【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25年6月27日(2013.6.27)

【公開番号】特開2011-91394(P2011-91394A)
【公開日】平成23年5月6日(2011.5.6)
【年通号数】公開・登録公報2011-018
【出願番号】特願2010-224199(P2010-224199)
【国際特許分類】
Ｈ０１Ｌ　21/316　(2006.01)
Ｈ０１Ｌ　21/336　(2006.01)
Ｈ０１Ｌ　29/78　(2006.01)
Ｈ０１Ｌ　29/786　(2006.01)
Ｈ０１Ｌ　21/338　(2006.01)
Ｈ０１Ｌ　29/778　(2006.01)
Ｈ０１Ｌ　29/812　(2006.01)
Ｈ０１Ｌ　21/283　(2006.01)
Ｈ０１Ｌ　21/28　(2006.01)
【ＦＩ】
Ｈ０１Ｌ　21/316　Ｘ
Ｈ０１Ｌ　29/78　３０１Ｂ
Ｈ０１Ｌ　29/78　３０１Ｇ
Ｈ０１Ｌ　29/78　６１７Ｖ
Ｈ０１Ｌ　29/78　６１８Ｂ
Ｈ０１Ｌ　29/78　６１８Ｅ
Ｈ０１Ｌ　29/80　Ｈ
Ｈ０１Ｌ　21/283　Ｂ
Ｈ０１Ｌ　21/28　３０１Ｂ
Ｈ０１Ｌ　21/316　Ａ

【手続補正書】
【提出日】平成25年5月13日(2013.5.13)
【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】
誘電体材料とＩＩＩ－Ｖ化合物との間にパッシベーション界面を製造する方法であって、
（ａ）第１のＩＩＩ－Ｖ化合物を含む露出領域（２）を含む基板（１）を用意するステップと、
（ｂ）その上に、第２のＩＩＩ－Ｖ化合物を含む少なくとも１つの中間層（３）を形成するステップと、
（ｃ）その後、１００ｎＰａ未満の真空中で基板（１）に熱処理を施し、第１温度（T_1）に到達する際、第２のＩＩＩ－Ｖ化合物の表面再構成が生じて、ＩＩＩ族元素リッチの表面を形成するようにしたステップと、
（ｄ）ＩＩＩ族元素リッチ表面を含む基板（１）を第２温度（T_2）にして、ＩＩＩ族元素リッチ表面をカルコゲナイドハイドライドガスを含む環境に曝して、カルコゲナイド

・パッシベーション表面（４）を形成するステップと、
（ｅ）カルコゲナイド・パッシベーション表面（４）の上に誘電体層（５）を形成し、誘電体層と第２のＩＩＩ－Ｖ化合物との間にパッシベーション界面を形成するステップと、を含む方法。
【請求項２】
ステップ（ｂ）は、超高真空下で実施し、
ステップ（ｂ）～ステップ（ｅ）において真空破壊を行わないようにした請求項１記載の方法。
【請求項３】
第１のＩＩＩ－Ｖ化合物または第２のＩＩＩ－Ｖ化合物のいずれかは、Ａｓを含むＩＩＩ－Ｖ化合物およびこれらの任意の組合せまたは混合物からなるグループから選択され、好ましくは、ＧａＡｓ，ＩｎＧａＡｓ，ＩｎＡｓ，ＩｎＡｌＡｓ，ＡｌＧａＡｓ，ＧａＡｓＳｂ，ＩｎＡｌＡｓＳｂ，ＩｎＡｌＡｓＰ，ＩｎＧａＡｓＰおよびこれらの任意の組合せまたは混合物からなるグループから選択され、より好ましくは、ＧａＡｓ，ＩｎＧａＡｓ，ＩｎＡｓおよびこれらの任意の組合せまたは混合物からなるグループから選択され、さらにより好ましくは、第１のＩＩＩ－Ｖ化合物または第２のＩＩＩ－Ｖ化合物のいずれかは、ＧａＡｓを含むように選択される、請求項１または２記載の方法。
【請求項４】
第１のＩＩＩ－Ｖ化合物および第２のＩＩＩ－Ｖ化合物は、同じ化学組成を有する請求項１～３のいずれかに記載の方法。
【請求項５】
第１温度（T_1）は、４００℃～６００℃である請求項１～４のいずれかに記載の方法。
【請求項６】
第２温度（T_2）は、１５℃～４００℃である請求項１～５のいずれかに記載の方法。
【請求項７】
ステップ（ｃ）で得られるＩＩＩ族元素リッチ表面は、［１１０］アジマスに沿った（×４）対称性を持つ表面再構成を示す請求項１～６のいずれかに記載の方法。
【請求項８】
ステップ（ｄ）で得られるカルコゲナイド・パッシベーション表面は、（２×１）対称性を示す請求項１～７のいずれかに記載の方法。。
【請求項９】
第２のＩＩＩ－Ｖ化合物は、ＧａＡｓ、好ましくはＧａＡｓ（００１）を含み、
第１温度（T_1）は、５８０℃～６００℃、好ましくは５８０℃～５９５℃、より好ましくは５８５℃～５９５℃、さらにより好ましくは５８５℃～５９０℃であり、
第２温度（T_2）は、３５０℃～４００℃、好ましくは３５０℃～３８０℃、より好ましくは３６０℃～３８０℃である、請求項１～８のいずれかに記載の方法。
【請求項１０】
ＩＩＩ族元素リッチ表面をカルコゲナイドハイドライドを含む環境に曝すステップは、プラズマ支援されており、第２温度（T_2）は、室温である、請求項１～９のいずれかに記載の方法。
【請求項１１】
カルコゲナイドハイドライドガスは、H_2S，H_2Se，H_2Teおよびこれらの任意の組合せまたは混合物からなるグループから選択され、より好ましくは、カルコゲナイドハイドライドは、硫化水素（H_2S）を含む、請求項１～１０のいずれかに記載の方法。
【請求項１２】
誘電体層は、Al_2O_3，HfO_2，ＤｙＳｃＯおよびこれらの任意の組合せまたは混合物からなるグループから好ましく選択される高誘電率(high-κ)誘電体を含み、より好ましくは、誘電体層は、Al_2O_3を含むように選択される、請求項１～１１のいずれかに記載の方法。

【請求項１３】
ステップ（ｂ）は、
・露出領域（２）を覆い、これと接触する第１中間層（３ｉ）を形成するステップと、
・第１中間層（３ｉ）を覆い、これと接触する第２中間層（３ｉｉ）を形成するステップと、
・第２中間層（３ｉｉ）を覆い、これと接触する第３中間層（３ｉｉｉ）を形成するステップと、
・第３中間層（３ｉｉｉ）を覆い、これと接触する第４中間層（３ｉｖ）を形成するステップとを含み、
第１中間層（３ｉ）および第３中間層（３ｉｉｉ）は、広いバンドギャップを有するように選択された第３のＩＩＩ－Ｖ化合物を含み、第２中間層（３ｉｉ）および第４中間層（３ｉｖ）は、狭いバンドギャップを有するように選択された第２のＩＩＩ－Ｖ化合物を含む、請求項１～１２のいずれかに記載の方法。
【請求項１４】
誘電体材料とＩＩＩ－Ｖ化合物との間にパッシベーション界面を有する電子デバイスであって、
・第１のＩＩＩ－Ｖ化合物を含む露出領域（２）を含み、第１のＩＩＩ－Ｖ化合物は（００１）配向ＧａＡｓ基板である基板と、
・その上に位置し、第２のＩＩＩ－Ｖ化合物を含み、第２のＩＩＩ－Ｖ化合物はＧａＡｓである少なくとも１つの中間層（３）と、
・第２のＩＩＩ－Ｖ化合物を含む少なくとも１つの中間層を覆う誘電体層（５）と、
・第２のＩＩＩ－Ｖ化合物と誘電体との界面に位置し、Ｓ－Ｇａ結合から成るカルコゲナイド・パッシベーション層と、を備えるデバイス。
【請求項１５】
誘電体層は、３．９より大きい誘電定数を有する誘電体材料で形成され、好ましくはAl_2O_3で形成される請求項１４記載のデバイス。