【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23年7月14日(2011.7.14)

【公開番号】特開2010-157597(P2010-157597A)
【公開日】平成22年7月15日(2010.7.15)
【年通号数】公開・登録公報2010-028
【出願番号】特願2008-334637(P2008-334637)
【国際特許分類】
Ｈ０１Ｌ　29/00　　(2006.01)
Ｇ０６Ｆ　17/50　　(2006.01)
【ＦＩ】
Ｈ０１Ｌ　29/00
Ｇ０６Ｆ　17/50　　６６６Ｓ

【手続補正書】
【提出日】平成23年5月26日(2011.5.26)
【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】
いずれの電流経路にも電気的に接していない半導体領域の一部であって且つ仮想電極として機能する領域に電圧を印加することで、前記仮想電極として機能する前記領域における格子点の電子の擬フェルミ準位を設定し、該格子点の電子濃度を算出する第１算出部と、
前記格子点について正孔電流密度連続式を解析することで、正孔濃度を算出する第２算出部と、
前記第１算出部により算出された前記電子濃度を、前記格子点の静電ポテンシャルの関数とみなし、該関数と、前記第２算出部により算出された前記正孔濃度を代入したポアソン方程式と、の連立方程式を解くことで、前記格子点の静電ポテンシャルと、前記関数で表される前記電子濃度と、をそれぞれ算出する第３算出部と、
前記第３算出部で算出された前記電子濃度に基づき電子電流密度を算出し、前記仮想電極全体から湧き出る電流を算出する第４算出部と、
前記第４算出部が算出した前記電流に基づき、前記第１算出部が前記仮想電極に印加する前記電圧を制御する制御部と
を備えることを特徴とする半導体装置のシミュレーション装置。
【請求項２】
いずれの電流経路にも電気的に接していない半導体領域の一部であって且つ仮想電極として機能する領域に電圧を印加することで、前記仮想電極として機能する前記領域における格子点の正孔の擬フェルミ準位を設定し、該格子点の正孔濃度を算出する第１算出部と、
前記格子点について電子電流密度連続式を解析することで、電子濃度を算出する第２算出部と、
前記第１算出部により算出された前記正孔濃度を、前記格子点の静電ポテンシャルの関数とみなし、該関数と、前記第２算出部により算出された前記電子濃度を代入したポアソン方程式と、の連立方程式を解くことで、前記格子点の静電ポテンシャルと、前記関数で表される前記正孔濃度と、をそれぞれ算出する第３算出部と、

前記第３算出部で算出された前記正孔濃度に基づき正孔電流密度を算出し、前記仮想電極全体から湧き出る電流を算出する第４算出部と、
前記第４算出部が算出した前記電流に基づき、前記第１算出部が前記仮想電極に印加する前記電圧を制御する制御部と
を備えることを特徴とする半導体装置のシミュレーション装置。
【請求項３】
いずれの電流経路にも電気的に接していない半導体領域の一部であって且つ仮想電極として機能する領域に電圧を印加することで、前記仮想電極として機能する前記領域における格子点の電子及び正孔の擬フェルミ準位を設定し、該格子点の電子濃度及び正孔濃度をそれぞれ算出する第１算出部と、
前記第１算出部により算出された前記電子濃度及び正孔濃度をそれぞれ、前記格子点の静電ポテンシャルの関数とみなし、該関数とポアソン方程式との連立方程式を解くことで、前記格子点の静電ポテンシャルと、前記関数で表される前記電子濃度及び前記正孔濃度と、をそれぞれ算出する第３算出部と、
前記第３算出部で算出された前記電子濃度及び前記正孔濃度に基づき電子電流密度及び正孔電流密度をそれぞれ算出し、前記仮想電極全体から湧き出る電流を算出する第４算出部と、
前記第４算出部が算出した前記電流に基づき、前記第１算出部が前記仮想電極に印加する前記電圧を制御する制御部と
を備えることを特徴とする半導体装置のシミュレーション装置。
【請求項４】
前記半導体領域を、該半導体領域が備えるキャリア濃度の分布の有無により検索する領域判定部と、
前記領域判定部が判定した前記半導体領域において、前記仮想電極を付する場所を指定する決定部と
を更に備え、前記制御部は、該仮想電極から湧き出る電流に基づき、該仮想電極に与える電圧を制御することで、前記半導体領域と前記仮想電極との擬フェルミ準位を一致させる
ことを特徴とする請求項１乃至３いずれか一項記載の半導体装置のシミュレーション装置。
【請求項５】
前記第３算出部は、測定対象となる電気特性に関連する方程式を前記連立方程式に加えることで、前記測定対象となる前記電気特性を算出することを特徴とする請求項１乃至３いずれか一項記載の半導体装置のシミュレーション装置。
【請求項６】
第１算出部が、いずれの電流経路にも電気的に接していない半導体領域の一部であって且つ仮想電極として機能する領域に電圧を印加し、前記仮想電極として機能する前記領域における格子点の第１キャリアの擬フェルミ準位を設定し、該格子点の第１キャリア濃度を算出することと、
第２算出部が、前記格子点について前記第１キャリアとは異なる第２キャリアについての電流密度連続式を解析し、前記第１キャリア濃度とは異なる第２キャリア濃度を算出することと、
第３算出部が、前記第１算出部により算出された前記第１キャリア濃度を、前記格子点の静電ポテンシャルの関数とみなし、該関数と、前記第２算出部により算出された前記第２キャリア濃度を代入したポアソン方程式と、の連立方程式を解き、前記格子点の静電ポテンシャルと、前記関数で表される前記第１キャリア濃度と、をそれぞれ算出することと、
第４算出部が、前記第３算出部によって算出された前記第１キャリア濃度に基づき第１キャリア電流密度を算出し、前記仮想電極全体から湧き出る電流を算出することと、
制御部が、前記第４算出部が算出した前記電流に基づき、前記第１算出部が前記仮想電

極に印加する前記電圧を制御することと
を備えることを特徴とする半導体装置のシミュレーション装置による制御方法。
【請求項７】
第１算出部が、いずれの電流経路にも電気的に接していない半導体領域の一部であって且つ仮想電極として機能する領域に電圧を印加し、前記仮想電極として機能する前記領域における格子点の電子及び正孔の擬フェルミ準位を設定し、該格子点の電子濃度及び正孔濃度をそれぞれ算出することと、
第３算出部が、前記第１算出部により算出された前記電子濃度及び正孔濃度をそれぞれ、前記格子点の静電ポテンシャルの関数とみなし、該関数とポアソン方程式との連立方程式を解くことで、前記格子点の静電ポテンシャルと、前記関数で表される前記電子濃度及び前記正孔濃度と、をそれぞれ算出することと、
第４算出部が、前記第３算出部によって算出された前記電子濃度及び前記正孔濃度に基づき電子電流密度及び正孔電流密度をそれぞれ算出し、前記仮想電極全体から湧き出る電流を算出することと、
制御部が、前記第４算出部が算出した前記電流に基づき、前記第１算出部が前記仮想電極に印加する前記電圧を制御することと
を備えることを特徴とする半導体装置のシミュレーション装置による制御方法。
【請求項８】
領域判定部が、前記半導体領域を、該半導体領域が備えるキャリア濃度の分布の有無により検索することと、
決定部が、前記領域判定部が判定した前記半導体領域において、前記仮想電極を付する場所を指定することと
を更に備え、前記制御部は、該仮想電極から湧き出る電流に基づき、該仮想電極に与える電圧を制御することで、前記半導体領域と前記仮想電極との擬フェルミ準位を一致させる
ことを特徴とする請求項６または７記載の半導体装置のシミュレーション装置による制御方法。
【請求項９】
前記第３算出部は、測定対象となる電気特性に関連する方程式を前記連立方程式に加えることで、前記測定対象となる前記電気特性を算出することを特徴とする請求項６または７記載の半導体装置のシミュレーション装置による制御方法。
【請求項１０】
前記第１キャリアは、電子または正孔のいずれかである
ことを特徴とする請求項６記載の半導体装置のシミュレーション装置による制御方法。
【請求項１１】
シミュレーション装置に、
いずれの電流経路にも電気的に接していない半導体領域の一部であって且つ仮想電極として機能する領域に電圧を印加することで、前記仮想電極として機能する前記領域における格子点の第１キャリアの擬フェルミ準位を設定し、該格子点の第１キャリア濃度を算出する工程と、
前記格子点について前記第１キャリアとは異なる第２キャリアについての電流密度連続式を解析することで、前記第１キャリア濃度とは異なる第２キャリア濃度を算出する工程と、
前記第１キャリア濃度を、前記格子点の静電ポテンシャルの関数とみなし、該関数と、前記第２キャリア濃度を代入したポアソン方程式と、の連立方程式を解くことで、前記格子点の静電ポテンシャルと、前記関数で表される前記第１キャリア濃度と、をそれぞれ算出する工程と、
前記第１キャリア濃度に基づき電流密度を算出し、前記仮想電極全体から湧き出る電流を算出する工程と、
前記電流に基づき、前記仮想電極に印加する前記電圧を制御する工程と

を実現させるための制御プログラム。
【請求項１２】
シミュレーション装置に、
いずれの電流経路にも電気的に接していない半導体領域の一部であって且つ仮想電極として機能する領域に電圧を印加することで、前記仮想電極として機能する前記領域における格子点の電子及び正孔の擬フェルミ準位を設定し、該格子点の電子濃度及び正孔濃度をそれぞれ算出する工程と、
前記電子濃度及び正孔濃度をそれぞれ、前記格子点の静電ポテンシャルの関数とみなし、該関数とポアソン方程式との連立方程式を解くことで、前記格子点の静電ポテンシャルと、前記関数で表される前記電子濃度及び前記正孔濃度と、をそれぞれ算出する工程と、
前記関数で表される前記電子濃度及び前記正孔濃度に基づき電子電流密度及び正孔電流密度をそれぞれ算出し、前記仮想電極全体から湧き出る電流を算出する工程と、
前記電流に基づき、前記仮想電極に印加する前記電圧を制御する工程と
を実現させるための制御プログラム。
【請求項１３】
前記半導体領域を、該半導体領域が備えるキャリア濃度の分布の有無により検索する工程と、
前記領域判定部が判定した前記半導体領域において、前記仮想電極を付する場所を指定する工程と
を更に備え、該仮想電極から湧き出る電流に基づき、該仮想電極に与える電圧を制御することで、前記半導体領域と前記仮想電極との擬フェルミ準位を一致させる
請求項１１または１２記載の制御プログラム。
【請求項１４】
測定対象となる電気特性に関連する方程式を前記連立方程式に加えることで、前記測定対象となる前記電気特性を算出する請求項１１または１２記載の制御プログラム。
【請求項１５】
前記第１キャリアは、電子または正孔のいずれかである
ことを特徴とする請求項１１記載の制御プログラム。