

**特開2017-226924(村田正義):  
プラズマCVD装置並びに結晶シリコン系太陽電池及びこれ  
を作製するプラズマCVD法**

**【課題】**

従来のプラズマCVD装置及び方法では、基板の表面と裏面に同時に薄膜を形成することができないので、それを可能とする装置と方法を得ること。光電変換効率に優れたヘテロ接合バックコンタクト型構造の太陽電池のアモルファスシリコン系薄膜を、シリコン基板の両面に、同時に製膜可能なプラズマCVD装置及びプラズマCVD法を得ること。

**【解決手段】**

非接地電極と接地電極からなる一対の電極を有するプラズマCVD装置で、該一対の電極にそれぞれ原料ガス噴出孔を配置し、該一対の電極の略中間に、基板と略一致した形状の貫通孔を有する誘電体で製作された基板保持手段を配置し、該貫通孔を塞ぐように基板を載置してプラズマを生成させ、該基板の両面に製膜するようにしたことを特徴とする。

特開2017-226924(村田正義):

プラズマCVD装置並びに結晶シリコン系太陽電池及びこれを作製するプラズマCVD法

【特許請求の範囲】

【請求項1】排気系を備えた反応容器と、前記反応容器に原料ガスを供給する原料ガス供給手段と、互いに対向して設置された非接地電極と接地電極から成る少なくとも一対の電極と、前記一対の電極に高周波電力を供給し前記一対の電極間に高周波プラズマを発生させる電力供給手段と、被製膜基板が載置される基板保持手段とを有し、前記非接地電極と前記接地電極は、それぞれ原料ガスを噴出する複数の原料ガス噴出孔を備え、前記基板保持手段は、誘電体で構成され、前記被製膜基板と略一致した形状を有する貫通孔を少なくとも1以上有するとともに、前記一対の電極の略中間に配置されることを特徴とするプラズマCVD装置。

【請求項2】前記基板保持手段は、略平板形の誘電体で構成されることを特徴とする請求項1に記載のプラズマCVD装置。

【請求項3】前記貫通孔の開口の周辺に、前記被製膜基板を保持するための基板保持部が設けられることを特徴とする請求項1あるいは請求項2に記載のプラズマCVD装置。

特開2017-226924(村田正義):

プラズマCVD装置並びに結晶シリコン系太陽電池及びこれを作製するプラズマCVD法

【請求項4】前記非接地電極に前記電力供給手段から電力を供給するための少なくとも1以上の第1の給電点を設け、前記接地電極に前記電力供給手段から電力を供給するための少なくとも1以上の第2の給電点を設け、前記電力供給手段から前記第1の給電点と前記第2の給電点に供給される電力の電圧の位相差が $180^\circ$ であることを特徴とする請求項1から請求項3のいずれか1項に記載のプラズマCVD装置。

【請求項5】前記電力供給手段は、高周波電源、インピーダンス整合器、平衡不平衡変換器、第1及び第2の同軸ケーブル、第1及び第2の真空用電流導入端子、第1及び第2の真空用同軸ケーブル及び第1及び第2の導電体で構成され、前記平衡不平衡変換器の一方の出力端子は、第1の同軸ケーブル、第1の真空用電流導入端子、第1の真空用同軸ケーブル及び第1の導電体を介して第1の給電点に接続され、他方の出力端子は、第2の同軸ケーブル、第2の真空用電流導入端子、第2の真空用同軸ケーブル及び第2の導電体を介して第2の給電点に接続されるとともに、前記第1及び第2の真空用同軸ケーブルの外皮導体同士が少なくともそれぞれの両端部で短絡されていることを特徴とする請求項1から請求項4のいずれか1項に記載のプラズマCVD装置。

特開2017-226924(村田正義):

プラズマCVD装置並びに結晶シリコン系太陽電池及びこれを作製するプラズマCVD法

【請求項6】前記高周波電源の出力の周波数は、30MHz～300MHzの範囲にあることを特徴とする請求項5に記載のプラズマCVD装置。

【請求項7】前記第1及び第2の真空用同軸ケーブルの外皮導体を磁性体で覆い、かつ、電氣的に短絡させるようにしたことを特徴とする請求項5あるいは請求項6に記載のプラズマCVD装置。

【請求項8】前記非接地電極の前記第1の給電点に対向する前記非接地電極の端部に、キャパシタンスを調整する位相調整器と電氣的に接続するための少なくとも1以上の第1の接続点を設け、前記接地電極の第2の給電点に対向する前記接地電極の端部に、前記キャパシタンスを調整する位相調整器と電氣的に接続するための少なくとも1以上の第2の接続点を設け、前記第1の接続点及び前記第2の接続点と前記位相調整器を導電体で接続し、前記位相調整器により前記電力供給手段から前記第1の給電点と前記第2の給電点に供給される電力の前記非接地電極の端部及び前記接地電極の端部における反射波の位相を調整するようにしたことを特徴とする請求項4から請求項7のいずれか1項に記載のプラズマCVD装置。

特開2017-226924(村田正義):

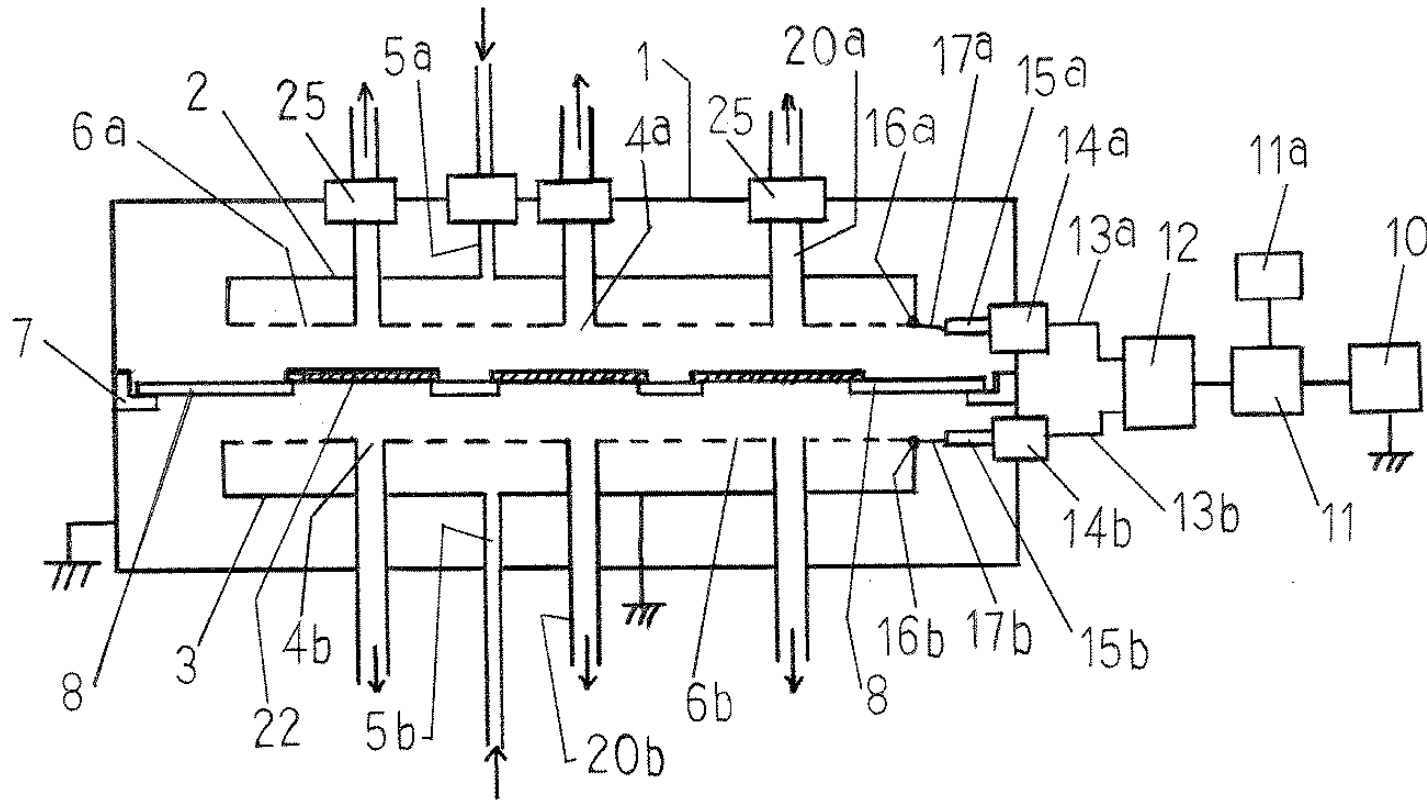
プラズマCVD装置並びに結晶シリコン系太陽電池及びこれを作製するプラズマCVD法

【請求項9】請求項1から請求項8までのいずれか1項に記載のプラズマCVD装置によって形成される薄膜を含んでなることを特徴とする結晶シリコン系太陽電池。

【請求項10】排気系を備えた反応容器と、前記反応容器に原料ガスを供給する原料ガス供給手段と、互いに対向して設置された非接地電極と接地電極から成る少なくとも一対の電極と、前記一対の電極に高周波電力を供給し前記一対の電極間に高周波プラズマを発生させる電力供給手段と、被製膜基板が載置される基板保持手段とを備えたプラズマCVD装置を用いるプラズマCVD方法において、前記被製膜基板と略一致した形状を有する貫通孔を少なくとも1以上有し、前記貫通孔の開口の周辺に、前記被製膜基板を保持するための基板保持部が設けられた誘電体製の基板保持手段を用意し、前記誘電体製の基板保持手段を前記非接地電極と前記接地電極の略中間領域に配置し、前記誘電体製の基板保持手段に被製膜基板を載置して、前記非接地電極に備えられた複数の原料ガス噴出孔と前記接地電極に備えられた複数の原料ガス噴出孔から原料ガスを噴出させて、所定の条件でプラズマを生成し、前記被製膜基板の両面に薄膜を堆積させるようにしたことを特徴とするプラズマCVD法。

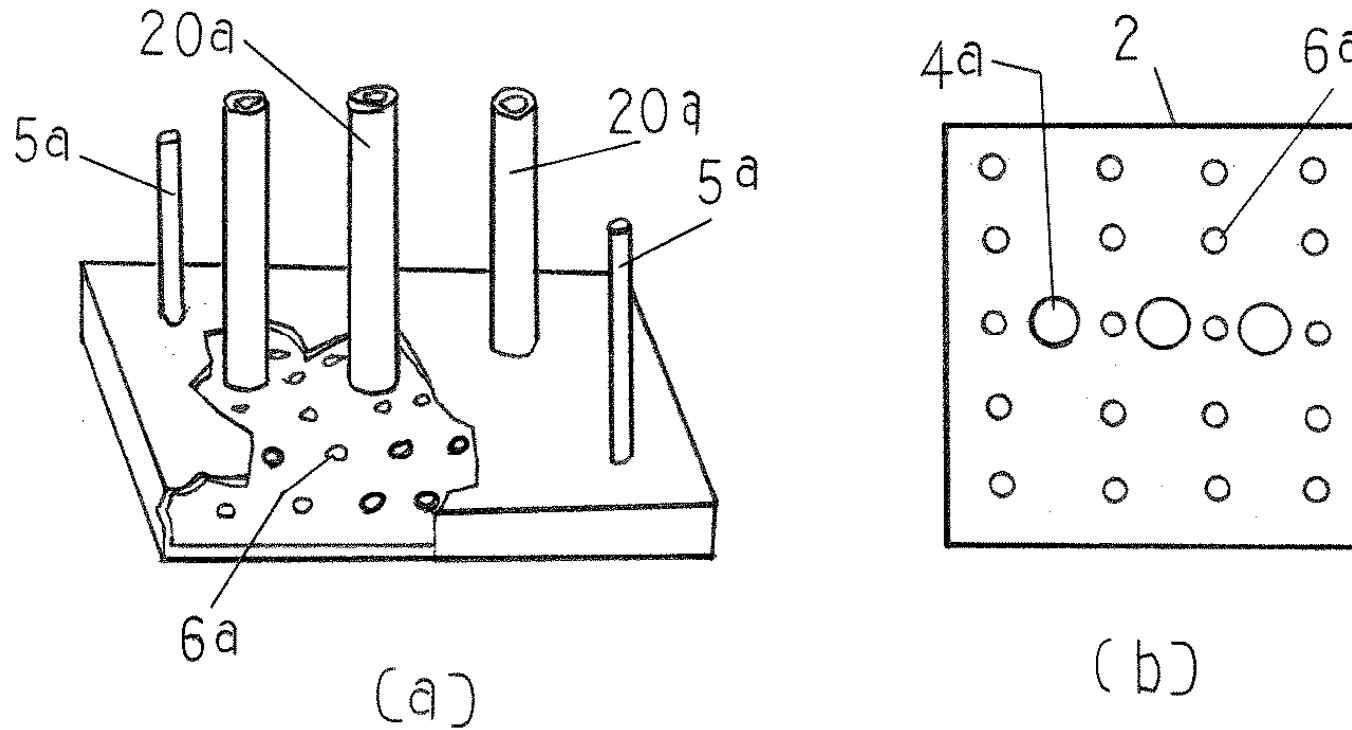
特開2017-226924(村田正義):  
プラズマCVD装置並びに結晶シリコン系太陽電池及びこれを作製するプラズマCVD法

図1



特開2017-226924(村田正義):  
プラズマCVD装置並びに結晶シリコン系太陽電池及びこれを作製するプラズマCVD法

図2



特開2017-226924(村田正義):  
プラズマCVD装置並びに結晶シリコン系太陽電池及びこれを作製するプラズマCVD法

