【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３区分
【発行日】令和5年6月27日(2023.6.27)

【公開番号】特開2023-33592(P2023-33592A)
【公開日】令和5年3月10日(2023.3.10)
【年通号数】公開公報(特許)2023-046
【出願番号】特願2023-6913(P2023-6913)
【国際特許分類】
Ｈ０３Ｋ　3/017(2006.01)
【ＦＩ】
Ｈ０３Ｋ　3/017

【手続補正書】
【提出日】令和5年6月19日(2023.6.19)
【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】
高電圧波形発生器であって、
デジタルパルサであり、
５００Ｖより大きい振幅を有する複数の第１高電圧パルスを包含する第１パルスバーストであって、前記複数の第１パルスの各パルスがパルス幅を有し、前記第１パルスバーストが第１バースト周期を有し、前記第１パルスバーストが第１出力パルス幅と第１出力電圧を有する負荷にかかる第１パルスを生成し、前記第１出力パルス幅が前記第１バースト周期に実質的に等しく、第１出力電圧が前記複数の第１パルスの各パルスのパルス幅に実質的に比例する、前記第１パルスバーストと、
５００Ｖより大きい振幅を有する複数の第２高電圧パルスを包含する第２パルスバーストであって、前記複数の第２パルスの各パルスがパルス幅を有し、前記第２パルスバーストが第２バースト周期を有し、前記第２パルスバーストが第２出力パルス幅と第２出力電圧を有する負荷にかかる第２パルスを生成し、前記第２出力パルス幅が前記第２バースト周期に実質的に等しく、前記第２出力電圧が前記複数の第２パルスの各パルスのパルス幅に実質的に比例する、前記第２パルスバーストと、
を生成する、前記デジタルパルサを備え、
前記負荷が、プラズマチャンバ内に配置されたプラズマを含んでいる、
高電圧波形発生器。
【請求項２】
前記第１パルスおよび前記第２パルスのいずれか一方または両方が、５００Ｖより大きい振幅を有する、請求項１に記載の高電圧波形発生器。
【請求項３】
前記第２パルスバーストが、前記第１パルスバーストの振幅とは異なる振幅を有する、請求項１に記載の高電圧波形発生器。
【請求項４】
前記複数の第１高電圧パルスの１つ以上のパルスの振幅が、前記複数の第１高電圧パルスの他の１つ以上のパルスの振幅と異なる、請求項１に記載の高電圧波形発生器。
【請求項５】
前記第１パルスの電圧が、前記第２パルスの電圧と異なる、請求項１に記載の高電圧波

形発生器。
【請求項６】
前記デジタルパルサと電気的または誘導的に結合されたプルダウンレジスタを更に含む、請求項１に記載の高電圧波形発生器。
【請求項７】
前記デジタルパルサは、変圧器を更に含む、請求項１に記載の高電圧波形発生器。
【請求項８】
前記第１バースト周期および／または前記第２バースト周期は、約５０ｍｓ未満である、請求項１に記載の高電圧波形発生器。
【請求項９】
前記第１パルスと前記第２パルスのいずれか一方または両方が、前記プラズマ内で電位を確立する、請求項１に記載の高電圧波形発生器。
【請求項１０】
前記第１パルスと前記第２パルスのいずれか一方または両方が、前記プラズマが前記プラズマチャンバ内に配置されたときに、プラズマ内のイオンを加速させる、請求項１に記載の高電圧波形発生器。
【請求項１１】
前記デジタルパルサおよび前記プラズマチャンバと電気的および／または誘導的に結合された発生器インダクタをさらに含む、請求項１に記載の高電圧波形発生器。
【請求項１２】
前記複数の第１パルスおよび／または前記複数の第２パルスのいずれか一方または両方が、約５０ｋＨｚより大きい周波数を有する、請求項１に記載の高電圧波形発生装置。
【請求項１３】
前記複数の第１パルスの少なくとも１つのパルスが、パルス幅を有し、および／または、前記複数の第２パルスの少なくとも１つのパルスが、５００ｎｓ未満のパルス幅を有する、請求項１に記載の高電圧波形発生装置。
【請求項１４】
前記発生器インダクタが、約２０μＨ未満のインダクタンスを有する、請求項１１に記載の高電圧波形発生器。
【請求項１５】
ピーク出力電力が１０ｋＷ以上である、請求項１に記載の高電圧波形発生器。
【請求項１６】
前記負荷が実質的に容量性である、請求項１に記載の高電圧波形発生器。
【請求項１７】
負荷にかかる高電圧波形を生成する方法であって、
複数の第１高電圧パルスを包含する第１パルスバーストを生成することであって、前記複数の第１パルスの各パルスがパルス幅と５００Ｖより大きい電圧を有し、前記第１パルスバーストが第１バースト周期を有することと、
第１出力パルス幅と第１出力電圧を有する第１出力パルスを出力することであって、第１出力パルス幅が前記第１バースト周期に実質的に等しく、前記第１出力電圧が前記複数の第１パルスの各々のパルス幅に実質的に比例することと、
複数の高電圧パルスを包含する第２パルスバーストを生成することであって、前記複数の第２パルスの各パルスがパルス幅を有し、前記第２パルスバースが第２バースト周期を有することと、
第１出力パルス幅と第２出力電圧を有する第２出力パルスを出力することであって、前記第２出力パルス幅が前記第２バースト周期に実質的に等しく、前記第２出力電圧が前記複数の第２のパルスの各々の前記パルス幅に実質的に比例することと、
を含み、
前記負荷が、プラズマチャンバ内のプラズマを含み、前記第１出力パルスおよび前記第２の出力パルスが、プラズマ内のイオンを加速させる、

方法。
【請求項１８】
前記第１パルスバーストで発生器インダクタを充電すること；および
前記発生器インダクタを前記第２パルスバーストで充電すること、
を更に含む、請求項１７に記載の方法。
【請求項１９】
前記複数の第１パルスの少なくとも１つのパルスは、５００ｎｓ未満のパルス幅を有し、および／または、前記複数の第２パルスの少なくとも１つのパルスは、５００ｎｓ未満のパルス幅を有する、請求項１７に記載の方法。
【請求項２０】
前記複数の第１パルスの１つ以上のパルスが、前記複数の第１パルスの他のパルスと異なるパルス幅を有し、および／または、前記複数の第２パルスの少なくとも１つのパルスが、前記複数の第２パルスの他のパルスと異なるパルス幅を有する、請求項１７に記載の方法。
【請求項２１】
前記複数の第１パルスの１つ以上のパルスの前記振幅は、前記複数の第１パルスの１つ以上の他のパルスの振幅と異なる、請求項１７に記載の方法。
【請求項２２】
１つ以上のソリッドステートスイッチを有するデジタルパルサであって、前記デジタルパルサがバースト周期を有するパルスバーストを生成するように構成され、前記パルスバーストが、異なるパルス幅を有する複数のパルスを含む、前記デジタルパルサと、
前記デジタルパルサと電気的に結合された負荷であって、前記負荷にかかる電圧が、前記バースト周期に実質的に等しいパルス幅を有する出力パルスを有し、前記負荷にかかる前記電圧が、前記複数のパルスの前記パルス幅に実質的に比例するように変化する、前記負荷とを備え、
前記負荷が、プラズマチャンバ内に配置されたプラズマを含み、前記プラズマチャンバ内の電圧が、前記プラズマ内のイオンを加速させる、
高電圧波形発生装置。
【請求項２３】
前記複数のパルスの少なくとも１つのサブセットが、パルス幅が次第に大きくなるパルス幅を有し、前記負荷にかかる前記電圧の絶対値が増加する、請求項２２に記載の高電圧波形発生装置。
【請求項２４】
前記複数のパルスの少なくとも１つのサブセットが、パルス幅が次第に小さくなるパルス幅を有し、前記負荷にかかる電圧が絶対値は減少する、請求項２２に記載の高電圧波形発生装置。
【請求項２５】
負荷にかかる高電圧波形を生成する方法であって、
複数の第１高電圧パルスを包含する第１パルスバーストを生成することであって、前記複数の第１パルスの各パルスがパルス幅と５００Ｖより大きい電圧を有し、前記第１パルスバーストが第１バースト周期を有することと、
第１出力パルス幅と第１出力電圧を有する第１出力パルスを出力することであって、第１出力パルス幅が前記第１バースト周期に実質的に等しく、前記第１出力電圧が前記複数の第１パルスの各々のパルス幅に実質的に比例することと、
複数の高電圧パルスを包含する第２パルスバーストを生成することであって、前記複数の第２パルスの各パルスがパルス幅を有し、前記第２パルスバースが第２バースト周期を有することと、
第１出力パルス幅と第２出力電圧を有する第２出力パルスを出力することであって、前記第２出力パルス幅が前記第２バースト周期に実質的に等しく、前記第２出力電圧が前記複数の第２のパルスの各々の前記パルス幅に実質的に比例することと、

を含み、
前記負荷が、プラズマチャンバ内のプラズマを含み、前記第１出力パルスおよび前記第２の出力パルスが、プラズマに印加される、
方法。