

【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4区分

【発行日】平成27年2月19日(2015.2.19)

【公開番号】特開2012-135203(P2012-135203A)

【公開日】平成24年7月12日(2012.7.12)

【年通号数】公開・登録公報2012-027

【出願番号】特願2011-281839(P2011-281839)

【国際特許分類】

H 02 M 7/48 (2007.01)  
A 61 B 18/12 (2006.01)

【F I】

H 02 M	7/48	E
A 61 B	17/39	3 1 0
A 61 B	17/39	3 2 0

【手続補正書】

【提出日】平成26年12月18日(2014.12.18)

【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】

電気外科発電機の電気外科発電機(ESG)制御器であって、該ESG制御器は、インダクタ電流  $i_L(t)$ を制御電流制限  $i_{Lc}$ と比較するように構成される電流モード制御器であって、該電流モード制御器は、該ESGの定電流動作モードまたは該ESGの定電力動作モードの間に用いられる第1のデューティサイクル  $d_1(t)$ を有する第1のスイッチング信号を生成するように構成される、電流モード制御器と、

出力電圧  $V_{out}(t)$ を基準電圧  $V_{max}$ と比較するように構成される電圧モード制御器であって、該電圧モード制御器は、該電気外科発電機の定電圧動作モードの間に用いられる第2のデューティサイクル  $d_2(t)$ を有する第2のスイッチング信号を生成するように構成される、電圧モード制御器と、

モードセレクタであって、インダクタ電流  $i_L(t)$ および出力電圧  $V_{out}(t)$ の信号入力をそれぞれの電流制限および電圧制限と比較し、動作モードインディケータを生成するように構成される、モードセレクタと、

該動作モードインディケータを受信し、該ESG制御器の動作モードの選択を容易にするように構成されるステアリングロジックであって、該ステアリングロジックは、該動作モードインディケータに基づいて第1のドライバー信号および第2のドライバー信号を該電気外科発電機に提供する、ステアリングロジックと

を備えている、電気外科発電機(ESG)制御器。

【請求項2】

電気外科発電機であって、該電気外科発電機は、

入力電力を受信するように構成されるDC-DCバックコンバータと、

該DC-DCバックコンバータおよびDC-ACブーストインバータと通信するインダクタと、

一次巻線と、二次巻線とを有する変圧器であって、該変圧器は、出力電力を負荷に伝送するように構成され、該DC-ACブーストインバータは、該インダクタから入力を受信し、該変圧器の該一次巻線にAC電力を移送するように構成される、変圧器と、

該 D C - D C バックコンバータおよび該 D C - A C ブーストインバータの両方を制御するように構成される電気外科発電機 ( E S G ) 制御器であつて、制御は、該電気外科発電機の電気的パラメータに部分的に基づく、電気外科発電機 ( E S G ) 制御器とを備えている、電気外科発電機。

【請求項 3】

前記電気的パラメータは、インダクタ電流または前記 D C - A C ブーストインバータからの前記 A C 電力の電圧を含む、請求項 2 に記載の電気外科発電機。

【請求項 4】

前記電気外科発電機は、選択された電圧および電流の制限内で動作するように構成される、請求項 2 に記載の電気外科発電機。

【請求項 5】

前記電気外科発電機は、3つのモードで動作し、該モードの選択は、負荷のインピーダンスの変化に応答する、請求項 2 に記載の電気外科発電機。

【請求項 6】

前記電気外科発電機は、直面される前記負荷に依存して少なくとも3つのモードのうちの1つで動作し、該少なくとも3つのモードは、定電圧モードと、定電流モードと、定電力モードとを含む、請求項 5 に記載の電気外科発電機。

【請求項 7】

前記 E S G 制御器は、  
インダクタ電流  $i_L(t)$  を制御電流制限  $i_c(t)$  と比較するように構成される電流モード制御器と、  
出力電圧  $V_{out}(t)$  を基準電圧  $V_{max}$  と比較するように構成される電圧モード制御器と、

所定の制限に基づいて動作モードを決定し、動作モードインディケータを生成するように構成されるモードセレクタと、

該動作モードインディケータを受信し、該 E S G 制御器による該動作モードの選択を容易にするように構成されるステアリングロジックと  
を備えている、請求項 2 に記載の電気外科発電機。

【請求項 8】

前記所定の制限は、電圧制限と、電流制限とを含む、請求項 7 に記載の電気外科発電機。

【請求項 9】

前記所定の制限は、デューティサイクル制限を含む、請求項 7 に記載の電気外科発電機。

【請求項 10】

前記電気外科発電機は、実質的に速示の制御で動作する、請求項 2 に記載の電気外科発電機。

【請求項 11】

前記実質的に速示の制御は、1~2サイクル、1~10サイクル、および10~100サイクルのうちの少なくとも1つ内における速示制御である、請求項 10 に記載の電気外科発電機。

【請求項 12】

前記実質的に速示の制御は、100~500 kHz の動作帯域幅を有する、請求項 11 に記載の電気外科発電機。

【請求項 13】

前記電流モード制御器は、 $i_L(t)$  を、ユーザによって設定されるかまたはルックアップ表によって提供される前記制御電流制限  $i_c$  と比較し、一定の  $i_L(t)$  を維持するために前記第1のスイッチング信号の前記第1のデューティサイクルを調節するように構成される、請求項 1 に記載の E S G 制御器。

【請求項 14】

前記インダクタ電流  $i_L(t)$  と制御電流制限  $i_{c_{\text{set}}}$ との比較は、該インダクタ電流  $i_L(t)$  を該制御電流  $i_c$  に整合させるように前記第1のスイッチング信号を調節するために使用される、請求項1に記載の ESG 制御器。

**【請求項 15】**

前記電圧モード制御器は、コンパレータと、補償器と、パルス幅変調器（PWM）とを備え、該電圧モード制御器は、該コンパレータにおいて前記出力電圧  $V_{out}(t)$  を前記基準電圧  $V_{max}$  と比較し、該コンパレータの出力は、該補償器と通信し、該補償器は、該 PWM を駆動するエラー信号を出力し、該 PWM は、前記第2のドライバー信号を生成する、請求項1に記載の ESG 制御器。

**【請求項 16】**

前記ステアリングロジックは、デューティサイクル  $d_1$  を有する前記第1のスイッチング信号、デューティサイクル  $d_2$  を有する前記第2のスイッチング信号、固定のデューティサイクル  $d_3$  を有する第3のスイッチング信号、および固定のデューティサイクル  $d_4$  を有する第4のスイッチング信号の様々な組み合わせに基づいて前記第1のドライバー信号および前記第2のドライバー信号を提供することによって、前記動作モードを選択するようにさらに構成される、請求項1に記載の ESG 制御器。

**【請求項 17】**

$d_3$  は、ゼロに等しく、 $d_4$  は、1に等しい、請求項16に記載の ESG 制御器。

**【請求項 18】**

前記ステアリングロジックは、

前記 ESG の前記定電流動作モードの間、前記第1のスイッチング信号に基づいて前記第1のドライバー信号を提供し、前記第4のスイッチング信号に基づいて前記第2のドライバー信号を提供することと、

前記定電力動作モードの間、前記第3のスイッチング信号に基づいて該第1のドライバー信号を提供し、該第1のスイッチング信号に基づいて該第2のドライバー信号を提供することと、

前記定電圧動作モードの間、該第3のスイッチング信号に基づいて該第1のドライバー信号を提供し、前記第2のスイッチング信号に基づいて該第2のドライバー信号を提供することと

を行うように構成される、請求項16に記載の ESG 制御器。

**【請求項 19】**

前記ステアリングロジックは、

前記 ESG の前記定電流動作モードの間、前記第1のスイッチング信号に基づいて前記第1のドライバー信号を提供し、前記第4のスイッチング信号に基づいて前記第2のドライバー信号を提供することと、

該 ESG の第1の定電力動作モードの間、該第1のスイッチング信号に基づいて該第1のドライバー信号を提供し、該第4のスイッチング信号に基づいて該第2のドライバー信号を提供することと、

第2の定電力動作モードの間、前記第3のスイッチング信号に基づいて該第1のドライバー信号を提供し、該第1のスイッチング信号に基づいて該第2のドライバー信号を提供することと、

前記定電圧動作モードの間、該第3のスイッチング信号に基づいて該第1のドライバー信号を提供し、前記第2のスイッチング信号に基づいて該第2のドライバー信号を提供することと

を行うように構成され、

該第1のスイッチング信号は、該定電流動作モードの間に  $i_L(t)$  と  $(K * P_{set})$  との比較に基づき、該定電力動作モードの間に  $i_L(t)$  と非線形時間依存変数との比較に基づく、請求項16に記載の ESG 制御器。

**【請求項 20】**

電気外科発電機（ESG）を制御する方法であって、該方法は、

制限電流制限  $i_c$  を該 ESG からのインダクタ電流  $i_L(t)$  フィードバック信号と比較することに基づいて、第 1 のデューティサイクルを有する第 1 のスイッチング信号を生成することと、

該 ESG からの  $V_{out}(t)$  フィードバック信号と基準電圧との間の差に基づいて PWM 信号を調節することによって、第 2 のデューティサイクルを有する第 2 のスイッチング信号を生成することと、

固定の第 3 デューティサイクルを有する第 3 のスイッチング信号を生成することと、  
固定の第 4 デューティサイクルを有する第 4 のスイッチング信号を生成することと、  
該第 1 のスイッチング信号、該第 2 のスイッチング信号、該第 3 のスイッチング信号、  
および該第 4 のスイッチング信号の中から選択して、定電流動作モード、定電力動作モー  
ド、および定電圧動作モードのうちの 1 つで該 ESG を制御するための第 1 のドライバー  
信号および第 2 のドライバー信号を出力することと

を含む、方法。

**【請求項 2 1】**

前記インダクタ電流  $i_L(t)$  を前記制御電流制限  $i_c$  に整合させるように前記第 1 の  
スイッチング信号を調節することをさらに含む、請求項 2 0 に記載の方法。

**【請求項 2 2】**

前記選択することは、

前記 ESG の前記定電流動作モードの間、前記第 1 のスイッチング信号に基づいて前記  
第 1 のドライバー信号を出力し、前記第 4 のスイッチング信号に基づいて前記第 2 のドラ  
イバー信号を出力することと、

前記定電力動作モードの間、前記第 3 のスイッチング信号に基づいて該第 1 のドライバ  
ー信号を出力し、該第 1 のスイッチング信号に基づいて該第 2 のドライバー信号を出力す  
ることと、

前記定電圧動作モードの間、該第 3 のスイッチング信号に基づいて該第 1 のドライバ  
ー信号を出力し、前記第 2 のスイッチング信号に基づいて該第 2 のドライバー信号を出力す  
ることと

をさらに含む、請求項 2 1 に記載の方法。

**【請求項 2 3】**

前記第 1 のスイッチング信号を生成することは、

前記定電流動作モードの間、 $i_L(t)$  と一定の電流値との比較に基づいて前記第 1 の  
スイッチング信号を生成することと、

前記第 1 の定電力動作モードの間、 $i_L(t)$  と非線形時間依存変数との比較に基づい  
て該第 1 のスイッチング信号を生成することと

のうちの 1 つをさらに含む、請求項 2 0 に記載の方法。

**【請求項 2 4】**

前記選択することは、

前記 ESG の前記定電流動作モードの間、前記第 1 のスイッチング信号に基づいて前記  
第 1 のドライバー信号を出力し、前記第 4 のスイッチング信号に基づいて前記第 2 のドラ  
イバー信号を出力することと、

該 ESG の第 1 の定電力動作モードの間、該第 1 のスイッチング信号に基づいて該第 1  
のドライバー信号を出力し、該第 4 のスイッチング信号に基づいて該第 2 のドライバー信  
号を出力することと、

第 2 の定電力動作モードの間、前記第 3 のスイッチング信号に基づいて該第 1 のドライ  
バー信号を出力し、該第 1 のスイッチング信号に基づいて該第 2 のドライバー信号を出力す  
ることと、

前記定電圧動作モードの間、該第 3 のスイッチング信号に基づいて該第 1 のドライバ  
ー信号を出力し、前記第 2 のスイッチング信号に基づいて該第 2 のドライバー信号を出力す  
ることと

をさらに含む、請求項 2 3 に記載の方法。

## 【請求項 25】

(a) 前記 ESG の單一定電力動作モードの間、前記第 3 のスイッチング信号に基づいて前記第 1 のドライバー信号を出力し、前記第 1 のスイッチング信号に基づいて前記第 2 のドライバー信号を出力することと、

(b) 第 1 の定電力動作モードの間、該第 1 のスイッチング信号に基づいて該第 1 のドライバー信号を出力し、前記第 4 のスイッチング信号に基づいて該第 2 のドライバー信号を出力し、第 2 の定電力動作モードの間、該第 3 のスイッチング信号に基づいて該第 1 のドライバー信号を出力し、該第 1 のスイッチング信号に基づいて該第 2 のドライバー信号を出力することであって、該第 1 のスイッチング信号は、該第 1 の定電力動作モードの間、前記インダクタ電流  $i_L(t)$  と非線形時間依存変数との比較に基づき、該第 1 のスイッチング信号は、該第 2 の定電力動作モードの間、該インダクタ電流  $i_L(t)$  と前記制御電流制限  $i_c$  との比較に基づく、ことと

のうちの 1 つである、請求項 20 に記載の方法。