

【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6部門第3区分

【発行日】平成26年7月3日(2014.7.3)

【公表番号】特表2013-522717(P2013-522717A)

【公表日】平成25年6月13日(2013.6.13)

【年通号数】公開・登録公報2013-030

【出願番号】特願2012-557032(P2012-557032)

【国際特許分類】

|         |       |           |
|---------|-------|-----------|
| G 0 5 F | 1/67  | (2006.01) |
| H 0 2 M | 3/155 | (2006.01) |
| H 0 2 J | 7/00  | (2006.01) |
| H 0 2 J | 7/35  | (2006.01) |
| H 0 1 M | 10/44 | (2006.01) |

【F I】

|         |       |         |
|---------|-------|---------|
| G 0 5 F | 1/67  | A       |
| H 0 2 M | 3/155 | H       |
| H 0 2 J | 7/00  | 3 0 3 A |
| H 0 2 J | 7/35  | B       |
| H 0 1 M | 10/44 | Q       |

【手続補正書】

【提出日】平成26年5月9日(2014.5.9)

【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】

エナジーハーベスティングシステムであって、  
出力インピーダンスを有するエナジーハーベスタと、

前記エナジーハーベスタの出力導体から受け取る入力電圧を出力信号に変換するための第1のDC - DCコンバータであって、前記エナジーハーベスタと前記第1のDC - DCコンバータとの間の最大電力点追従(MPPT)を提供するように、前記エナジーハーベスタの前記出力インピーダンスを整合させるように前記入力電圧によって制御される $V_{in}/I_{in}$ に等しい有効入力インピーダンスを有し、MPPT回路が前記エナジーハーベスタの出力導体と基準電圧との間に結合されるレプリカ・インピーダンスを含み、前記レプリカ・インピーダンスが $Z_r = N \times Z_i = V_{in}/I_{in}$ で決定されるハーベスタ出力インピーダンスの所定の倍数である値を有し、 $Z_r$ は前記レプリカ・インピーダンスであり、 $N$ は前記所定の倍数であり、 $Z_i$ は前記エナジーハーベスタの出力インピーダンスであり、 $V_{in}$ は前記エナジーハーベスタの出力電圧であり、 $I_{in}$ は前記エナジーハーベスタの出力電流であり、 $V_{in}/I_{in}$ は前記DC - DCコンバータの有効入力インピーダンスであり、 $I_{in}/N$ のフィードバック電流が前記レプリカ・インピーダンスを通して流れ、前記第1のDC - DCコンバータと、

前記出力信号を受け取るように結合される受信デバイスに結合可能な出力と、  
を含む、エナジーハーベスティングシステム。

【請求項2】

請求項1に記載のエナジーハーベスティングシステムであって、  
前記受信デバイスがバッテリを含む、システム。

**【請求項 3】**

請求項 2 に記載のエナジーハーベスティングシステムであって、

前記第 1 の D C - D C コンバータが、前記エナジーハーベスタの出力導体に結合される第 1 の入力と前記基準電圧に結合される第 2 の入力とを有する第 2 の D C - D C コンバータを含み、前記第 1 の D C - D C コンバータがまた前記エナジーハーベスタの出力導体と前記基準電圧との間に結合される前記その M P P T (最大電力点追従) 回路を含む、システム。

**【請求項 4】**

請求項 1 に記載のエナジーハーベスティングシステムであって、

前記フィードバック電流が前記所定の倍数により除算された前記入力電流に等しい、システム。

**【請求項 5】**

請求項 4 に記載のエナジーハーベスティングシステムであって、

前記所定の倍数があよそ 4 0 0 0 である、システム。

**【請求項 6】**

請求項 1 に記載のエナジーハーベスティングシステムであって、

前記 M P P T 回路が、導体と前記レプリカ・インピーダンスとの間に結合されるトランジスタを含み、前記フィードバック電流が前記導体を通して流れ、前記 M P P T 回路が、前記エナジーハーベスタの出力導体に結合される第 1 の入力と前記トランジスタの制御電極に結合される出力と前記トランジスタと前記レプリカ・インピーダンスとの間の接合点に結合される第 2 の入力とを有する増幅器をまた含む、システム。

**【請求項 7】**

請求項 6 に記載のエナジーハーベスティングシステムであって、

前記第 2 の D C - D C コンバータが、前記エナジーハーベスタの出力導体に結合される第 1 の端子と、スイッチの第 1 の端子と整流器のアノードとに結合される第 2 の端子とを有するインダクタを含み、前記スイッチの第 2 の端子が前記基準電圧に結合される、システム。

**【請求項 8】**

請求項 7 に記載のエナジーハーベスティングシステムであって、

前記第 2 の D C - D C コンバータが、前記スイッチの制御端子に結合される出力と前記導体に結合される入力とを有する P W M (パルス幅変調器) 回路を含む、システム。

**【請求項 9】**

請求項 8 に記載のエナジーハーベスティングシステムであって、

前記 M P P T 回路が、前記エナジーハーベスタの出力端子に接続される第 1 の電流伝導端子と前記インダクタの第 1 の端子に接続される第 2 の電流伝導端子と前記導体に結合される出力とを有する電流センサを含む、システム。

**【請求項 10】**

請求項 9 に記載のエナジーハーベスティングシステムであって、

前記フィードバック電流が前記電流センサにより感知されるインダクタ電流と比較され、これに応じて、前記所定の倍数により除算された前記入力電流に等しい前記フィードバック電流を維持するように、前記 P W M 回路が前記スイッチのデューティーサイクルを制御する、システム。

**【請求項 11】**

請求項 6 に記載のエナジーハーベスティングシステムであって、

前記増幅器が、前記レプリカ・インピーダンスを横切る電圧を前記エナジーハーベスタの出力導体上の電圧に等しく維持するように動作する、システム。

**【請求項 12】**

請求項 1 に記載のエナジーハーベスティングシステムであって、

所定の時点でそれぞれ前記レプリカ・インピーダンスの値に対して所定の調整を提供するように前記レプリカ・インピーダンスに結合されるプロセッサを更に含む、システム。

## 【請求項 1 3】

請求項 1 に記載のエナジーハーベスティングシステムであって、

前記エナジーハーベスタが、振動エナジーハーベスタと太陽光電池エナジーハーベスタと熱エナジーハーベスタとを含むグループから選択されるエナジーハーベスタである、システム。

## 【請求項 1 4】

D C - D C コンバータへのエネルギー伝送の効率を最適化するための方法であって、

出力インピーダンス  $Z_i$  を有するエナジーハーベスタにより発生される出力電流を入力電流として前記 D C - D C コンバータに印加することと、

所定の倍数で乗算された前記出力インピーダンスに等しい前記出力インピーダンスのスケーリングされたレプリカである、レプリカ・インピーダンス  $Z_r$  を提供することであって、 $Z_r$  が  $Z_r = N \times Z_i = V_{in} / I_{in}$  で決定され、N が前記所定の倍数であり、 $V_{in}$  が前記エナジーハーベスタの出力電圧であり、 $V_{in} / I_{in}$  が前記 D C - D C コンバータの有効入力インピーダンスである、前記提供することと、

前記エナジーハーベスタにより前記 D C - D C コンバータに供給される前記入力電流を表すフィードバック電流  $I_{in} / N$  を発生するために、前記エナジーハーベスタの出力導体から受け取る前記出力電圧を前記レプリカ・インピーダンスを横切って印加することであって、前記エナジーハーベスタと前記 D C - D C コンバータとの間の最大電力点追従 (M P P T) を提供するように、前記フィードバック電流が前記入力電流から導出される前記レプリカ・インピーダンスへ流れる、前記印加することと、

前記 D C - D C コンバータにより発生される出力信号を受信デバイスに結合可能な前記 D C - D C コンバータの出力に印加することと、

を含む、方法。

## 【請求項 1 5】

請求項 1 4 に記載の方法であって、

前記エナジーハーベスタの出力導体から受け取る出力電圧を前記レプリカ・インピーダンスを横切って印加することが、前記エナジーハーベスタの出力導体に結合される第 1 の入力と、前記エナジーハーベスタの出力導体の間に結合されるトランジスタの制御電極に結合される出力と、前記トランジスタと前記レプリカ・インピーダンスとの間の接合点に結合される第 2 の入力とを有する演算増幅器を用いることを含む、方法。

## 【請求項 1 6】

請求項 1 4 に記載の方法であって、

レプリカ・インピーダンスを提供することが、前記出力インピーダンスの値よりおよそ 4 0 0 0 倍大きい値をレプリカ抵抗に提供することを含む、方法。

## 【請求項 1 7】

請求項 1 5 に記載の方法であって、

前記 D C - D C コンバータが、前記エナジーハーベスタの出力導体に結合される第 1 の端子と、スイッチの第 1 の端子と整流器のアノードとに結合される第 2 の端子とを有するインダクタを含み、前記スイッチの第 2 の端子が前記基準電圧に結合されており、前記方法が、前記導体をパルス幅変調 (P W M) 回路の入力に結合することと、前記 P W M 回路の出力を前記スイッチの制御端子に結合することとを更に含む、方法。

## 【請求項 1 8】

請求項 1 7 に記載の方法であって、

前記フィードバック電流を前記インダクタ内の電流と比較することと、前記所定の倍数により除算された前記入力電流に等しい前記フィードバック電流を維持するように前記スイッチのデューティサイクルを制御するように前記 P W M 回路を動作させることとを更に含む、方法。

## 【請求項 1 9】

D C - D C コンバータへのエネルギー伝送の効率を最適化するためのエナジーハーベスティングシステムであって、

出力インピーダンス  $Z_i$  を有するエナジーハーベスタにより発生される出力電流  $I_{in}$  を入力電流として前記 DC - DC コンバータに印加する手段と、

前記出力インピーダンスのスケーリングされた表現であるレプリカ・インピーダンスを提供する手段であって、  $Z_r$  が  $Z_r = N \times Z_i = V_{in} / I_{in}$  で決定され、  $N$  が所定の倍数であり、  $V_{in}$  が前記エナジーハーベスタの出力電圧であり、  $V_{in} / I_{in}$  が前記 DC - DC コンバータの有効入力インピーダンスである、前記手段と、

前記エナジーハーベスタにより前記 DC - DC コンバータに供給される前記入力電流を表すフィードバック電流  $I_{in} / N$  を発生するために、前記エナジーハーベスタの出力導体から受け取る出力電圧を前記レプリカ・インピーダンスを横切って印加する手段であって、前記エナジーハーベスタと前記 DC - DC コンバータとの間の最大電力点追従 (MPP) を提供するために、前記フィードバック電流が前記入力電流から導き出される前記レプリカ・インピーダンスへ流れる、前記手段と、

前記 DC - DC コンバータにより発生される出力信号を受信デバイスに結合可能な前記 DC - DC コンバータの出力に印加する手段と、

を含む、システム。