

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3969747号  
(P3969747)

(45) 発行日 平成19年9月5日(2007.9.5)

(24) 登録日 平成19年6月15日(2007.6.15)

|                      |              |
|----------------------|--------------|
| (51) Int. Cl.        | F I          |
| HO2K 35/02 (2006.01) | HO2K 35/02   |
| HO2K 1/14 (2006.01)  | HO2K 1/14 A  |
| HO2K 1/22 (2006.01)  | HO2K 1/22 A  |
| GO4B 17/00 (2006.01) | GO4B 17/00 Z |
| GO4C 10/00 (2006.01) | GO4C 10/00 C |

請求項の数 13 (全 9 頁)

|               |                              |           |                                                    |
|---------------|------------------------------|-----------|----------------------------------------------------|
| (21) 出願番号     | 特願平10-527499                 | (73) 特許権者 | パテック フィリップ ソシエテ アノニ<br>ム                           |
| (86) (22) 出願日 | 平成9年12月16日(1997.12.16)       |           | スイス国1228プラ・レ・ゾーテ, シェ<br>ミ・ドゥ・ボン・ドゥー・センテネール・1<br>41 |
| (65) 公表番号     | 特表2001-507557(P2001-507557A) |           |                                                    |
| (43) 公表日      | 平成13年6月5日(2001.6.5)          | (74) 代理人  | 弁理士 古谷 聡                                           |
| (86) 国際出願番号   | PCT/IB1997/001569            | (74) 代理人  | 弁理士 古谷 馨                                           |
| (87) 国際公開番号   | W01998/027473                | (74) 代理人  | 弁理士 溝部 孝彦                                          |
| (87) 国際公開日    | 平成10年6月25日(1998.6.25)        | (72) 発明者  | チュ, メ, クアン                                         |
| 審査請求日         | 平成16年1月27日(2004.1.27)        |           | スイス国1024エキュブレン, シエサ・<br>13                         |
| (31) 優先権主張番号  | 3100/96                      |           |                                                    |
| (32) 優先日      | 平成8年12月18日(1996.12.18)       |           |                                                    |
| (33) 優先権主張国   | スイス(CH)                      |           |                                                    |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 機械-電気エネルギー変換器及びかかるエネルギー変換器を含む計時器

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

少なくとも1つの歯車を含む機械的エネルギー伝達手段と、この機械的エネルギー伝達手段により駆動される少なくとも1つの回転子を有する少なくとも1つの電磁的発電機を含む機械的エネルギーから電気的エネルギーへの変換手段とからなる、機械-電気エネルギー変換器において、各々の電磁的発電機の各々の回転子が外部偶力の不存在下における回転子の静止平衡位置を決定する位置決め偶力を有すること、機械的エネルギー伝達手段による回転子の駆動が回転子の限定的な角度 $\alpha_0$ にわたってのみ有効であり、回転子は完全な回転を行うことができないが静止平衡位置の周囲で振動することを特徴とするエネルギー変換器。

## 【請求項2】

発電機の電圧を整流し増倍する手段と、発電機により生成された電気的エネルギーを蓄積する手段とを含むことを特徴とする、請求項1のエネルギー変換器。

## 【請求項3】

発電機が永久磁石の回転子と、軟磁性材料の磁気回路と、回転子の磁石により生成された磁束と結合する巻線とにより構成されることを特徴とする、請求項1又は2のエネルギー変換器。

## 【請求項4】

機械的エネルギー伝達手段による回転子の駆動が間欠的であり、機械的エネルギー伝達手段が回転子をその静止位置を越えて駆動し、回転子に対する機械的駆動のための係合が遮

断されると、変換器の磁気抵抗偶力の影響下に直ちに回転子とその周囲で振動することにより静止位置へと高速で復帰することを特徴とする、請求項 1 から 3 の何れか 1 のエネルギー変換器。

【請求項 5】

電氣的エネルギーの生成が回転子の自由振動の間に得られることを特徴とする、請求項 4 のエネルギー変換器。

【請求項 6】

歯車が、回転子の各々に固定された 2 つの歯を有するピニオンと係合することを特徴とする、請求項 5 のエネルギー変換器。

【請求項 7】

それぞれの回転子が同じ歯車によって駆動される 2 つの発電機を含むことを特徴とする、請求項 5 のエネルギー変換器。

【請求項 8】

各々の発電機が同じ歯車と係合する幾つかの回転子を含むことを特徴とする、請求項 5 又は 6 のエネルギー変換器。

【請求項 9】

請求項 1 から 8 の何れか 1 によるエネルギー変換器を含む電氣的装置。

【請求項 10】

変換器の機械的エネルギー変換手段と結合されたコイルばねと、時間基準を供給する手段と、機械的エネルギー伝達ホイールの平均回転速度を測定する手段と、伝達ホイールの平均回転速度を調節する手段と、伝達ホイールの平均回転速度を表示する手段とからなる計時器により構成され、前記平均回転速度を調節する手段が電磁ブレーキにより構成され、その制動結合が前記伝達ホイールの平均回転速度の関数として制御部材により調節されることを特徴とする、請求項 9 の電氣的装置。

【請求項 11】

電磁ブレーキが永久磁石の回転子と、軟磁性材料の磁気回路と、回転子の磁石により生成された磁束と結合する巻線とにより構成されており、ブレーキの巻線の端子を値が可変の抵抗に接続することにより、制動結合が伝達ホイールの平均回転速度の関数として制御部材により調節されることを特徴とする、請求項 9 又は 10 の電氣的装置。

【請求項 12】

伝達ホイールの平均回転速度を測定する前記手段が、発電機の端子における電圧を測定する回路と、測定された電圧を基準電圧と測定し、測定電圧が基準電圧を超えた場合に出力にレベル 1 の論理信号を供給し、逆の場合にレベル 0 の論理信号を供給する回路と、レベル 0 からレベル 1 への論理信号の 2 回の連続する遷移の間の時間を判定することを可能にする計数回路とからなることを特徴とする、請求項 9 又は 10 の電氣的装置。

【請求項 13】

前記計数回路が、水晶発振器、整流回路及び分周回路からなる時間基準を含み、前記時間基準が永続的にではなくエネルギー伝達ホイールの回転の平均速度を測定する段階の間だけ付勢されることを特徴とする、請求項 12 の電氣的装置。

【発明の詳細な説明】

本発明の対象とするものは、機械的エネルギーを電氣的エネルギーとする変換器、及びこうした変換器を用いた計時器である。

携帯式の電氣器具、及び電子クォーツ式の計時器は基本的に、エネルギー源として電池又は蓄電池を用いている。これらの電池や蓄電池の本来的な欠点は、寿命が限られていることである。この理由の故に、これらの電氣的エネルギー源を、機械的なエネルギー源、及び機械的エネルギーを電氣的エネルギーとする変換器によって置き換えようとするのは興味がある。

機械的エネルギーを電氣的エネルギーとする変換器は公知である。ヨーロッパ特許出願 0 665 478 号は、振動質量体 (8) に固定された歯車 (4) を含む、電子式腕時計を開示している。この歯車は、プレートの周縁に配置された幾つかの回転子を駆動する。国際特許出願 PC

10

20

30

40

50

T 89/06833においては、速度増倍ギア列を介して発電機の回転子に結合された振動質量体を含む、電子式腕時計が開示されている。

言及したこれらの特許出願に記載されたエネルギー変換器は、何れも以下の欠点を共通して有する。

- 発電機の回転子の十分な回転速度を得るためには、かなりの速度増倍が行われねばならず、これによって空間が消費され、変換器のコストが増大する。

- 速度増倍率が高いことによって、大きな摩擦損失が導入され、これによって変換器の全体的な出力は低下する結果になる。

本発明の目的は、請求項 1 に規定した如き、新規な型式の変換器を提供することにより、上述した欠点を克服することである。

本発明は、添付図面を参照して以下の説明を読むことにより、より良好に理解されるものである。添付図面において、

図 1 は本発明による変換器の第 1 の実施形態の例を示す。

図 2 は図 1 の発電機の回転子の、歯付き回転子のそれぞれの位置に相関する位置を示す。

図 3 は本発明による変換器の第 2 の実施形態を示す。

図 4 は本発明による変換器の使用の最初の例を示す。

図 5 は本発明による変換器の第 2 の使用の第 2 の例を示す。

図 6 は図 5 の例において用いた電磁ブレーキを示す。

図 7 は伝達ホイールの平均速度を測定するための装置を示す。

図 8 は本発明による変換器の第 3 の実施形態を示す。

図 1 は本発明による変換器の第 1 の実施形態を示している。この変換器は歯付きホイール即ち歯車 11 を有し、これは振動質量体又はコイルばねの何れかである機械的エネルギー源の影響の下に回転している。歯車 11 は、電磁発電機の回転子 13 に固定されたピニオンを駆動する。この回転子は円筒形の永久磁石によって構成されており、フェロニッケル材料からなる固定子に設けられた実質的に円筒形のエアギャップに配置されている。この回転子により発生される磁束は、発電機の巻線 15 に結合される。固定子のエアギャップの円筒形の表面には、半円筒形の開口部 16a 及び 16b が設けられていて、回転子に対する磁気抵抗偶力を与えるようになっている。

図 2 は、歯車 11 のそれぞれの位置に相関する、発電機の回転子のそれぞれの位置を示している。時間  $t = T1$  において、発電機の回転子のピニオンは歯車の歯 1 と 2 の間に位置しており、歯車の歯は回転子に対して何の偶力も作用させていない。回転子は磁気抵抗偶力の影響下に、軸線 R 上に位置している。時間  $t = T2$  において、歯車 11 は時計回り方向に回転しており、発電機の回転子のピニオンを駆動して、当初の位置に対して角度  $\alpha_0$  だけ移動させている。時間  $t = T3$  においては、この歯付き回転子の歯 2 は、発電機の回転子のピニオンとは最早係合していない。回転子は係合を脱し、磁気抵抗偶力の影響の下に、その静止位置、即ち軸線 R の周囲で振動する。回転子の慣性は非常に低いものとされるから、回転子は非常に速い角速度（600rad/秒を越える角速度）を達成可能である。回転子のこの高周波数での振動は、発電機の巻線 15 の端子において、高レベルの誘導電圧を得ることを可能にする。

この構成の興味ある点は、この発電機により供給される電気的エネルギーが、ピニオン 12 から離脱した場合の回転子 13 の振動速度に依存する、という事実にある。回転子は自由振動する間はピニオン 12 から離脱しているから、その振動速度はその慣性と、磁気抵抗偶力のみ関数となる。かくしてここでは回転子について、高い振動角速度が得られ、それによって巻線 15 における誘導により、高電圧を発生することが可能になる。この電圧は数ボルトにも達しうるものであるが、現今の発電機では僅かに数分の 1 ボルトの電圧が達成可能であるに過ぎない。

かくして、機械的エネルギーを電気的エネルギーとするこの変換器の本来的な特徴は、電気的エネルギーの生成が、従来技術の設計におけるように回転子が振動質量体やコイルばねと機械的に係合している間ではなく、回転子が解放されている間に行われるという事実存する。

10

20

30

40

50

発電機の巻線15が負荷に接続されている場合には、回転子の振動運動は、負荷電流の影響の下に、迅速に減衰される。このゆえに、時間  $t = T4$  において、回転子は歯車11に対して、時間  $t = T1$  におけると同様の関係を有する。

本発明による機械 - 電気変換器は、歯車の低い平均速度から、速度増倍ギア列なしに、発電機の回転子の高い瞬間速度を得ることを可能にすることが看取されよう。さらに、機械 - 電気変換に際しては、この発電機はそれ自身の機械的損失を受けるだけであり、回転子は自由であって、全体として高い出力を得ることが可能になる。

図3は本発明による変換器の第2の実施形態を示している。この図において、歯車31はピニオン32aと32bのそれぞれによって、回転子33a及び33bに対して同時に係合する。これらの回転子のそれぞれの静止位置はずれていて、歯車31に対する反作用偶力の合計の変化が最小限となるようにしている。

10

図4は、本発明による変換器の使用の最初の例を示している。この例においては、コイルばね40が機械的エネルギーを変換器へと、伝達ホイール41を介して供給している。この変換器の巻線45の端子において誘導された電圧は、整流器46によって整流され、増倍される。変換された電気エネルギーは次いで、コンデンサC1及びC2に蓄電される。このエネルギーは、負荷抵抗 $R_c$ の形で示した電氣的装置によって使用可能である。

図5は、本発明による変換器の使用の第2の例を示している。ここでは、エネルギー源が機械的な由来のものである電子的計時器の場合が示されている。エネルギー源50はコイルばねからなり、機械的エネルギーをホイール51を介して伝播する。一般には時計針によって形成される表示手段52が、ホイール51に機械的に接続されている。ホイール51はまた、整流器54へと電氣的エネルギーを供給する変換器53をも駆動し、整流器はこのエネルギーをコンデンサCに蓄える。この蓄えられたエネルギーは、制御部材56と速度計測手段55に給電するように作用する。電磁ブレーキ57は、その制動結合がホイールの平均回転速度の関数として制御手段56により調節されており、ホイールを調節することが可能である。

20

図6は電磁ブレーキの実施例を示している。このブレーキは強磁性材料の磁気回路61と、円筒形状の永久磁石回転子62と、回転子62により生成された磁束と結合される巻線63により構成されている。

巻線63の端子は、制動抵抗回路網64と接続されている。制動抵抗の実効値は、ブロック65からの制御信号により制御されるスイッチによって調節可能であり、回転子62に対して作用される制動結合の変更を行うことができる。

30

図7は、本発明による変換器の伝達ホイールの、平均回転速度計測装置の実施例を示している。この装置は、発電機の端子における電圧を測定する回路71を含む。この電圧は、図2a, 2b, 2c及び2dにおける関連説明によれば、発電機からの回転子のピニオンの離脱の各々の間に大きく変化するものであり、比較回路72の入力へと供給される。比較回路72は、この電圧を基準電圧 $U_{ref}$ と比較する。比較回路72の出力は、測定電圧が基準電圧より大きいか小さいかに応じて、レベル1又は0の論理信号を伝達する。この論理信号は、カウンタ73が論理信号がレベル0からレベル1へと2回連続して遷移する間のクロックパルス数を計数することにより、回転子のピニオンの2回の離脱の間の期間、即ち伝達ホイールの平均角速度の逆数を判定することを可能とする。水晶発振器、整流回路及び分周回路からなる時間基準74が、カウンタ73へとクロック信号CKを供給している。この時間ベースには、図5のブロック54のコンデンサCにより、電氣的エネルギーが給電されている。コンデンサCに蓄えられる電氣的エネルギーを節約するために、時間基準74は永続的に給電されるのではなく、回転の平均速度を測定する段階の間だけ給電される。時間基準に対する給電の制御は、スイッチ17によって確保される。

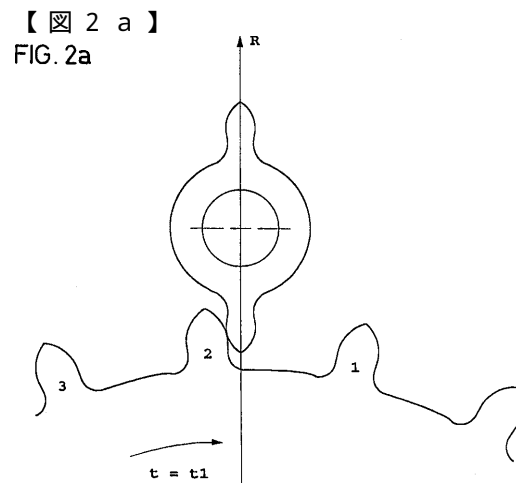
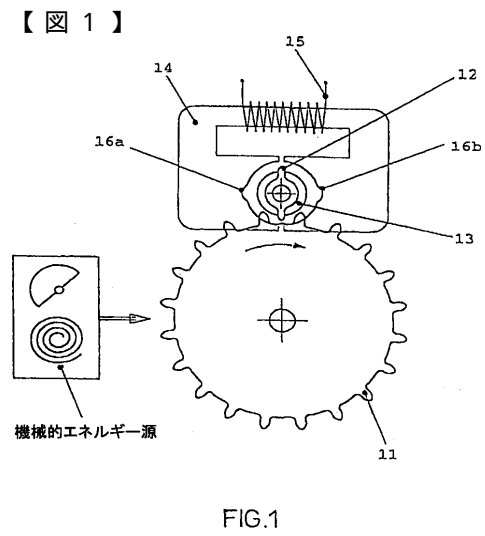
40

図8に示された変換器の第3の実施形態は、コイルばね又は偏心質量体により機械的に駆動される歯車61を含み、これは同じ固定子64に配置された2つの回転子63a, 63bのピニオン62a, 62bと係合する。固定子は2つの脚部64a, 64bを含み、これらの周囲に巻線65a, 65bが巻かれている。

この場合にも、歯車61による回転子63の駆動は同時には行われない。ピニオン62a, 62bの歯は静止位置において平行に配置されるが、歯車61の歯との係合は、この歯車の異なる角

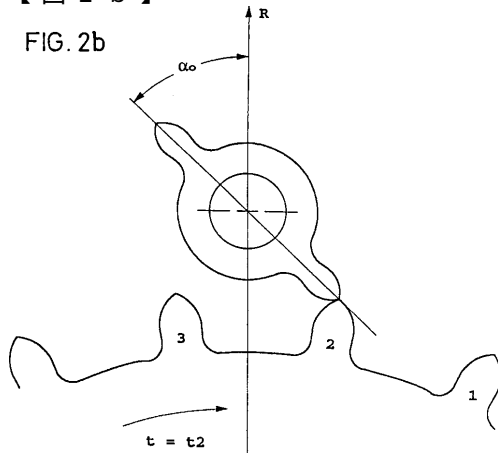
50

度位置において行われる。



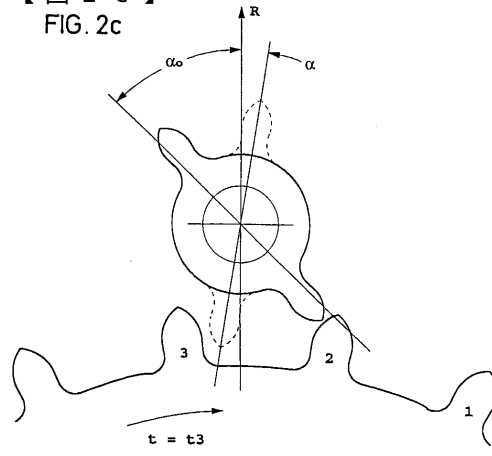
【図 2 b】

FIG. 2b



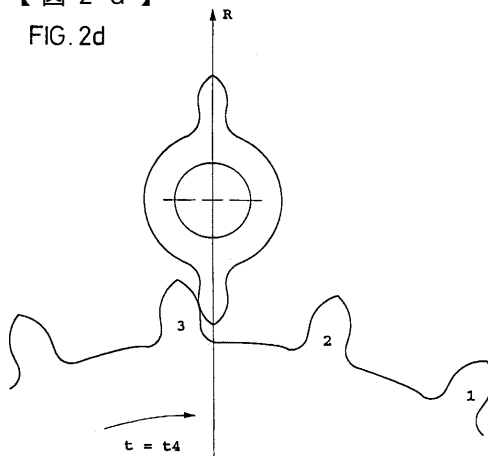
【図 2 c】

FIG. 2c



【図 2 d】

FIG. 2d



【図 3】

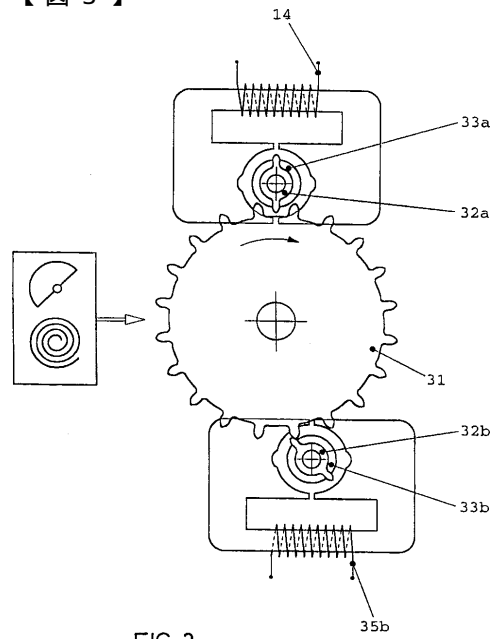


FIG. 3

【 図 5 】

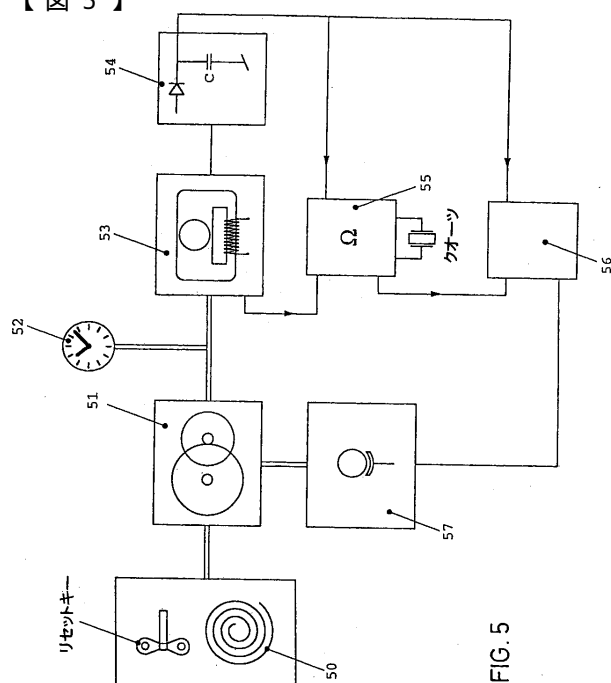


FIG. 5

【 圖 6 】

【圖 7】

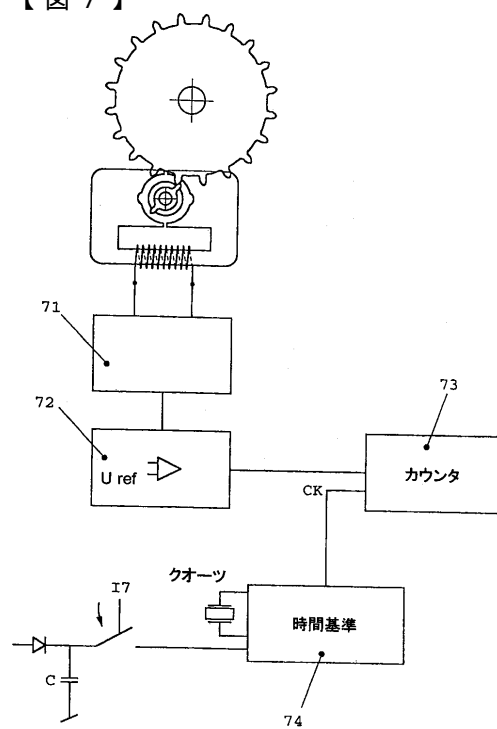


FIG. 7

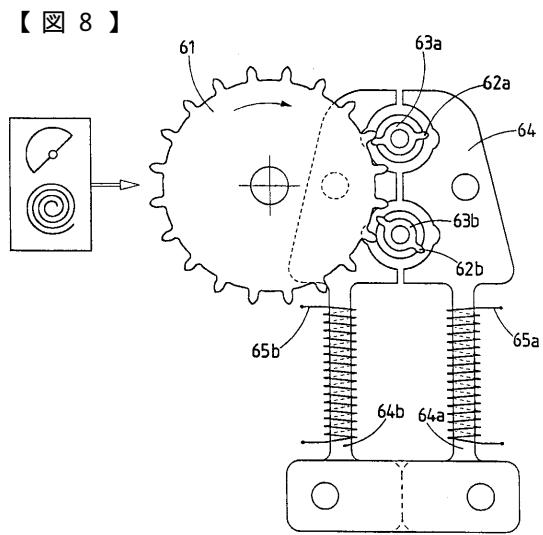


FIG. 8

---

フロントページの続き

- (72)発明者 シュワブ, ミッシェル  
スイス国2502ピエネ, リュ・ドウ・コーヌイエ・4
- (72)発明者 ミュージィ, ジャン - ピエール  
スイス国1268ベニス, シェミ・ドウ・シダン・5

審査官 尾家 英樹

- (56)参考文献 特開平6 - 265647 (JP, A)  
特開平7 - 103130 (JP, A)  
特開昭57 - 75559 (JP, A)  
特開昭52 - 82483 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H02K 35/00 - 35/06