

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6189862号  
(P6189862)

(45) 発行日 平成29年8月30日 (2017. 8. 30)

(24) 登録日 平成29年8月10日 (2017. 8. 10)

(51) Int. Cl. F I  
H O 2 P 29/00 (2016. 01) H O 2 P 29/00

請求項の数 23 (全 34 頁)

|               |                               |           |                                   |
|---------------|-------------------------------|-----------|-----------------------------------|
| (21) 出願番号     | 特願2014-551366 (P2014-551366)  | (73) 特許権者 | 514169297                         |
| (86) (22) 出願日 | 平成25年1月4日 (2013. 1. 4)        |           | オプト ジェネリック デバイセズ, イン              |
| (65) 公表番号     | 特表2015-508635 (P2015-508635A) |           | コーポレイテッド                          |
| (43) 公表日      | 平成27年3月19日 (2015. 3. 19)      |           | O p t o G e n e r i c D e v i c e |
| (86) 国際出願番号   | PCT/US2013/020344             |           | s, I n c.                         |
| (87) 国際公開番号   | W02013/103865                 |           | アメリカ合衆国 ニューヨーク州 1 3 4             |
| (87) 国際公開日    | 平成25年7月11日 (2013. 7. 11)      |           | 7 5, ヴァンホーンズヴィル, パンプキン            |
| 審査請求日         | 平成27年12月25日 (2015. 12. 25)    |           | フックロード 1 7 4                      |
| (31) 優先権主張番号  | 61/583, 337                   | (74) 代理人  | 110001302                         |
| (32) 優先日      | 平成24年1月5日 (2012. 1. 5)        |           | 特許業務法人北青山インターナショナル                |
| (33) 優先権主張国   | 米国 (US)                       | (72) 発明者  | ダーラム, オーモンド, ジー.                  |
|               |                               |           | アメリカ合衆国 ニューヨーク州 1 3 3             |
|               |                               |           | 6 1, ジョーダンヴィル, ホークロード             |
|               |                               |           | 1 1 1                             |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電力装置における制御された共振

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも 1 つの入力電気信号から出力制御信号を生成するためのプログラムド信号プロセッサであって、前記出力制御信号が、前記出力制御信号をアナログ電力信号として受信する目標電力装置及び前記目標電力装置上の負荷の共振特性を含む複数の共振制御パラメータを含むように、前記プログラムド信号プロセッサによって前記少なくとも 1 つの入力電気信号から生成されるプログラムド信号プロセッサを含んでおり、

前記プログラムド信号プロセッサが、前記目標電力装置用の前記複数の共振制御パラメータを含む前記出力制御信号を生成するために、複数の多次元パラメータプロファイル及び前記複数の多次元パラメータプロファイル内の少なくとも 1 つのグラフィックパルス共振機能を含むオプトプログラムを実行するオプトプロセッサであることを特徴とするアナログ電気制御システム。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のアナログ電気制御システムにおいて、前記プログラムド信号プロセッサが、前記出力制御信号の共振及び前記目標電力装置の動作を達成し維持するために、前記複数の共振制御パラメータのそれぞれのために、前記目標電力装置において減衰磁界を誘導する周期電圧パルスを実行するオプトプロセッサであることを特徴とするアナログ電気制御システム。

【請求項 3】

請求項 1 に記載のアナログ電気制御システムにおいて、前記複数の多次元パラメータプ

10

20

ロファイルが、少なくとも3次元を含むことを特徴とするアナログ電気制御システム。

【請求項4】

請求項1に記載のアナログ電気制御システムにおいて、前記複数の多次元パラメータプロファイルが、少なくとも1つの制御出力信号を定義する複数の同時入力を含むことを特徴とするアナログ電気制御システム。

【請求項5】

請求項1に記載のアナログ電気制御システムにおいて、前記複数の多次元パラメータプロファイルが、多次元制御出力信号を定義する少なくとも1つの入力を含むことを特徴とするアナログ電気制御システム。

【請求項6】

請求項1に記載のアナログ電気制御システムにおいて、前記プログラムド信号プロセッサが、前記出力制御信号が前記目標電力装置に電力を供給するオプトプログラムドコントローラであることを特徴とするアナログ電気制御システム。

【請求項7】

請求項1に記載のアナログ電気制御システムにおいて、前記オプトプログラムが、次のもの、即ち、振幅、周波数、タイミング、位相、ベクトル、及び形状から選択される前記複数の多次元パラメータプロファイルの少なくとも1つの特性のグラフィカル制御を含むことを特徴とするアナログ電気制御システム。

【請求項8】

請求項1に記載のアナログ電気制御システムにおいて、前記オプトプログラムの前記グラフィックパルス共振機能が、前記共振制御パラメータの少なくとも1つのための共振周波数及び振幅を用い、前記出力制御信号における周期電圧パルスを生成することを特徴とするアナログ電気制御システム。

【請求項9】

請求項1に記載のアナログ電気制御システムにおいて、前記入力電気信号が、直流であり、前記オプトプログラムが、振幅及び周波数変調を用いて、前記入力電気信号に適用される可変で正及び負のパルスのグラフィカル制御を含むことを特徴とするアナログ電気制御システム。

【請求項10】

請求項1に記載のアナログ電気制御システムにおいて、前記プログラムド信号プロセッサが、制御可能な装置状態を検知するためのセンサ信号入力であって、前記目標電力装置の閉ループ制御に前記信号入力を統合するためのセンサ信号入力をさらに含むことを特徴とするアナログ電気制御システム。

【請求項11】

請求項10に記載のアナログ電気制御システムにおいて、前記制御可能な装置が、最小値及び最大値を備えた動作範囲を有し、前記プログラムド信号プロセッサが、前記目標電力装置用の少なくとも1つの共振制御パラメータを用いて共振を維持するために、前記センサ信号入力に基づいて前記出力制御信号を自動的に変更することを特徴とするアナログ電気制御システム。

【請求項12】

請求項1に記載のアナログ電気制御システムにおいて、前記複数の共振制御パラメータが、前記目標電力装置及び前記目標電力装置上の負荷の共振特性を含むことを特徴とするアナログ電気制御システム。

【請求項13】

請求項1に記載のアナログ電気制御システムにおいて、前記複数の共振制御パラメータが、共振を達成し維持するために要求される前記入力電気信号の特性を含むことを特徴とするアナログ電気制御システム。

【請求項14】

請求項1に記載のアナログ電気制御システムにおいて、前記出力制御信号が、共通の入力電気信号を用いて共振を達成し維持するために、複数の目標電力装置を制御し、前記複

10

20

30

40

50

数の目標電力装置のそれぞれが、異なる共振制御パラメータを有することを特徴とするアナログ電気制御システム。

【請求項 15】

請求項 1 に記載のアナログ電気制御システムにおいて、前記プログラムド信号プロセッサが、前記目標電力装置の 50% を超える負荷サイクルを駆動する前記出力制御信号を生成するために、前記入力電気信号の 50% 未満の電力を用いる少なくとも 1 つのプログラム可能な負荷サイクル増幅機能を含むことを特徴とするアナログ電気制御システム。

【請求項 16】

請求項 15 に記載のアナログ電気制御システムにおいて、前記少なくとも 1 つのプログラム可能な負荷サイクル増幅機能が、前記入力電気信号の入力周波数の、整数、非整数、分数、部分的、及び入力周波数より大きい分割のための選択肢を含むことを特徴とするアナログ電気制御システム。

10

【請求項 17】

請求項 1 に記載のアナログ電気制御システムにおいて、前記目標電力装置が、次のもの、即ち、電気モータ、誘導ヒータ、抵抗ヒータ、光源、波発生器、磁界発生器、発電機、変圧器、誘導子、コンデンサ、又はエネルギー蓄積装置の少なくとも 1 つであることを特徴とするアナログ電気制御システム。

【請求項 18】

請求項 17 に記載のアナログ電気制御システムにおいて、前記目標電力装置が、電気モータであり、前記プログラムド信号プロセッサが、次の結果、即ち、トルク制御、速度制御、電力制御、エネルギー効率、及び負荷特性の少なくとも 1 つに対して前記電気モータを制御するために、前記複数の共振制御パラメータを用いることを特徴とするアナログ電気制御システム。

20

【請求項 19】

請求項 18 に記載のアナログ電気制御システムにおいて、前記プログラムド信号プロセッサが、定義された関係における次のパラメータ、即ち、極数、モータ入力信号、回転子滑り率、ピーク位相電圧、二乗平均平方根電圧、回転子抵抗、固定子抵抗、回転子リアクタンス、固定子リアクタンス、総抵抗、及び総リアクタンスを含む電気モータの数学モデルを用いてプログラムされることを特徴とするアナログ電気制御システム。

【請求項 20】

請求項 18 に記載のアナログ電気制御システムにおいて、前記プログラムド信号プロセッサが、AC モータモデリング用の次の式、

30

$$\tau_{s,f} = \frac{3 \cdot R_R}{\left(\frac{s}{100}\right) \cdot 4 \cdot \pi \cdot \frac{f}{p}} \cdot \frac{\left[\left(\frac{f}{60}\right) \cdot V_1\right]^2}{\frac{R_R^2}{\left(\frac{s}{100}\right)^2} + (2 \cdot X_E)^2}$$

を用いる前記電気モータの数学モデルを用いてプログラムされることを特徴とするアナログ電気制御システム。

40

【請求項 21】

電気入力部と、

装置負荷と、

前記装置負荷を駆動する電力電気変換装置と、

前記電気入力部及び前記電力電気変換装置を用いて、前記装置負荷を制御するためのプログラムド信号プロセッサであって、前記電力電気変換装置の共振を達成し維持するように複数の共振制御パラメータのそれぞれに対して減衰磁界を誘導するために、周期電圧パルスを前記電力電気変換装置に注入するプログラムド信号プロセッサと、  
を含んでおり、

前記プログラムド信号プロセッサが、前記複数の共振制御パラメータを生成するために

50

、複数の多次元パラメータプロファイル及び前記複数の多次元パラメータプロファイル内の少なくとも1つのグラフィックパルス共振機能を含むオプトプログラムを実行するオプトプロセッサであることを特徴とする電氣的に接続される電力装置。

【請求項22】

電気信号入力部と、

制御信号出力部と、

オプトプロセッサと、

少なくとも1つの入力電気信号から出力制御信号を生成するためのオプトプログラムであって、複数の多次元パラメータプロファイル及び前記複数の多次元パラメータプロファイル内の少なくとも1つのグラフィックパルス共振機能が、前記出力制御信号を受信する目標電力装置用に複数の共振制御パラメータを生成するオプトプログラムと、を含むことを特徴とするオプトプログラムドコントローラ。

10

【請求項23】

請求項22に記載のオプトプログラムドコントローラにおいて、前記オプトプロセッサが、前記目標電力装置の前記出力制御信号及び動作の共振を達成し維持するように、前記複数の共振制御パラメータのそれぞれに対して、前記目標電力装置における減衰磁界を誘導する周期電圧パルスを前記出力制御信号に注入することを特徴とするオプトプログラムドコントローラ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は、仕事を行うための、電気及び他のエネルギー形態間におけるエネルギー変換用の制御システムの分野に関し、より具体的には、電気モータなどの電力装置用の制御システムに関する。

【背景技術】

【0002】

AC（交流）電気モータの可変速度転換及び制御は、多年にわたって高い関心及び認知を有してきた。ほとんどの場合に、固定された動作速度で電気モータによって電力を供給される機械、システム及び装置が、モータの動作速度を変更する能力を与えられた場合に、より効率的で、能力があり、効果的になることが良く知られている。変化するモータ速度及びモータが電力を供給する機械の速度を達成する多くの技術、方法及び装置が存在する。これらのシステムの多くは、適切な電力、転流及び速度を達成するためにデジタル制御方法を用いる。図1A-Dに示されているデジタル制御方法の例は、パルス幅変調又はPWMと呼ばれる技術を示す。この通常のデジタルアプローチは、所与の信号のオン及びオフ時間を合計（統合）することによって疑似平均電圧又は電流の電力レベルを生成するために、高周波搬送波の可変幅デジタルパルススイッチングを用いる。

30

【0003】

通常は、どんな所与のアナログ電気モータも、入力アナログ電力をアナログ機械的出力電力に変換する。しかし、典型的なデジタル又はPWMアプローチ用の図1A~Dにおいて見られ得るように、これは、事実ではない。一連の1A、1B、1C、1D図に示されているように、入力固定アナログAC電力信号は、固定DC（直流）電源信号（図1B）に変換され、そのDC（直流）電源信号は、今度は、スイッチングデジタル電力信号（図1C）に変換され、スイッチングデジタル電力信号は、アナログモータに送信される図1D。PWM又はデジタルコントローラの目標は、電気モータの機械的動力出力を変更又は調整するために、可変又は調整可能な電力を電気モータに供給することである。しかし、アナログ電気モータに電力を供給できる信号になるために、モータへの電気信号入力は、それがモータに電力を供給できる前に、アナログ電力信号にならなければならない。

40

【0004】

図1Cは、モータを駆動するために典型的に送信される典型的なPWM出力信号を示す。分かるように、転流信号は、正弦波にも、アナログ信号にも、他のアナログモータ電力

50

転流信号にもほとんど似ていない。このPWM電力を生成するか又はモータが使用可能な電力信号(図1D)に変更するために、モータ自体又は或るタイプの非常に強力なプレモータフィルタのいずれかが、モータがPWMスイッチド電力信号を利用できる前に、PWMスイッチド電力信号を吸収し、統合し、合計し、且つ平滑化しなければならない。本質的に、デジタル電力信号(図1C)は、アナログ電力信号(図1D)に変換され、その結果、今度はモータが、電力を機械的動力に変換できるようにしなければならない。

#### 【0005】

PWM又は他のデジタル的に電力を供給されるシステム及び装置のほとんどの場合に、アナログ作業出力が発生できる前に発生しなければならない同様の一連の電力変換ステップがある。白熱電球から巨大な電気炉まで、それらがデジタル又はPWM手段によって変更される場合に、電力は、使用可能なアナログ光、熱、回転、運動等に変換される、或る一連の類似した電力変換を経験しなければならない。このデジタル対アナログの不適合及び再適合は、コスト、複雑さ、損失及び他の多くのものを追加する。電力変換のプログラム可能なアナログ制御は、デジタル制御解決法用の代替方針及び／又は補足的な技術を提供する。

#### 【0006】

インプリメンテーションコスト及び複雑さは、図1A～Dに示されているように、明らかに、ほとんどのデジタル方法を用いることの障害である。しかしながら、デジタル搬送波信号の高調波ノイズ及び干渉電力信号は、モータ(図1D)、電力ドライバ(図1C)並びに電源(図1B)及びACグリッド(図1A)が遭遇する別の望ましくない状況である。デジタル搬送波信号のこれらの干渉信号は、それらによって影響を受ける4つのシステムのどれにも、明確に、望ましくも、使用可能でも、好ましくもない。実際に、これらの高調波干渉信号と同様に他の高速デジタルスイッチング電力問題も、デジタル電力を用いてアナログ電力を変更又は制御する際に求められる改善値より多くのシステム問題を、それらが電力を供給する機械にしばしばもたらす可能性がある。

#### 【0007】

これらの非常に深刻なデジタル電力スイッチング問題の幾つかは、電力制御回路において或るタイプの電力フィルタ又は信号スモータを実現することによって克服できるが、しかしこれらは、より多くのコスト及びコンポーネントを追加するだけでなく、エネルギー損失問題、加熱及び性能限界もまた有する。他のものは、図2A～Cで示されているように[非効率的な力率の議論を含む図2A～Cの詳細な説明を必要とする]、アナログ制御及びアナログ電力解決法の形式を実行することによって、これらの非常に深刻なデジタル電力スイッチング問題の幾つかを解決しようとした。はるかに高額な費用に加えて、反復可能なシステム制御の或る手段を可能にするこれらの従来のアナログ電力増幅方法及び機器は、通常、非常に非効率的で、高価で、扱いにくい。

#### 【0008】

しかしながら、PWM高調波、オーバーシュート及び共振は、それらが現在実際に現れるという問題ではない可能性がある。デジタル制御のこれらの態様は、単に、それらが駆動しているアナログ電力装置の必要性和同期していないだけである可能性がある。より具体的には、これらの信号特性が、補足的な制御技術によって適切にモデル化され制御される場合に、それらは、システム設計全体において破壊的ではなく建設的に使用され得る。

#### 【0009】

光学及びグラフィカルプログラムドアナログコントローラ

これらの上記の従来のコントローラ技術の代替が、先行技術の特許である米国特許第5,665,965号明細書、米国特許第6,087,654号明細書、及び米国特許第7,797,080号明細書で開示され、説明された。これらは、光学及びグラフィカルプログラミング及び処理(OP/GP)技術を用いて、電気モータ及び機械を転流し、制御し、且つそれらに電力を供給するための方法及び機器を開示する。図3～5は、電気モータ、機械及び装置用に、単純であるが強力な閉ループ制御方式を提供する際における、この先行技術及び特許の参考文献用の機器、方法及びシステムの幾つかの例を示す。この

先行技術の簡潔なプレビューが、図3-5に示されている。これらの図は、信号、センサ、ベクトル、パラメータ及び変数の低電力入力から高電力信号、プログラム、ベクトル及び転流出力までが、新しく革新的な方法でオプトエレクトロニクスを用いる新しいアナログ技術を利用して達成されることを図示し、説明し、指摘する。

#### 【0010】

特に、前述の特許において以前に開示された、より新しいタイプの並列アナログ処理及びプログラミングが、シリアルデジタル処理及びプログラミング方法に対する代替且つ補足的な技術である。図3Aは、計算、プログラミング及び電力出力への従来のデジタルアプローチ対これらの同じ目的に対するOP/GPアプローチの総括及び基本的な並び合わせた比較を提示する。図3Aは、一連の段階的なデータ捕捉及び入力のI/O（入力/出力）、データプログラム及びプロセス、プログラム実行及び出力、並びに信号タイプ、性質及び使用を列挙する。図3Bは、2つのアプローチのプログラミング態様用の幾らかの追加の詳細に立ち入り、且つアナログ「グラフィカルプログラミング」に対してデジタルアプリケーションソフトウェア「C」プログラミングを用いて、システムプログラミングの例を提供する。本開示を可能にし、且つ本開示の基礎及び基盤として働くのは、この技術並びに別個の方法及びアプリケーションの差である。

#### 【0011】

図4は、オプトプロセッサ及びオプトプログラミングの動作に関する追加の詳細を示す。オプトプロセッサ素子は、1) 信号内容（データ及びベクトル情報を含む）がアナログ変形によって操作され得る波領域に、電気領域から移動する第1の電気変換装置と、2) オプトプログラムを具体化するアナログ変形を行う手段と、3) 変形された波信号を受信し、且つそれを逆に電気領域に変換する第2の電気変換装置と、を含む。図4Aにおいて、オプトプロセッサは、光波領域に変換する一連の電気光学素子、LD、発光ダイオードと、そのプログラムド変形を実行するベクトルグラフィック波アパーチャ、OPと、変形された光波を逆に電気信号に変換するフォトランジスタPTと、を含む。入力信号ISは、LDによってWSに(EC)変換され、WSは、OP1によって変形又はオプトプログラムされ、OP1は、OWS1を変換し出力し、OWS1は、OP2への入力になり、OP2は、例えばコプログラムOWS1更に変形し、変換し、組み合わせ、次に、OP2は、OWS2を出力し、OWS2は、PTへの入力になり、PTは、今や、合成の制御された可変プログラムド電気信号として、OWS2の結果を今や(EC)変換し出力する。電気信号(IS)は、受信され、波信号(WS)に変換され、1つのオプトプログラム機能(OP1)を通過して第1のオプトプログラムド波信号(OWS1)に変形され、第2のオプトプログラム機能(OP2)を通過して第2のオプトプログラムド波信号(OWS2)に更に変形され、次に、所望のプログラムド出力信号パラメータを備えた出力電気信号(OS)に変換される。出力電気信号が、所望のオプトプログラムドパラメータに加えて、オリジナルの入力信号データ、ベクトル、又は電力特性を保持しても良いことに留意されたい。それは、OPPの非常に基本的な例である。そこにおいて、OP1は、WSを出力波OWS1に畳み込む(統合する)グラフィックアパーチャ(ベクトル窓)回転させ移動させ、次にOWS1は、回転しない共同設計されたOP2グラフィックベクトルアパーチャと混合して変形し、OWS2を生成及び出力し、OWS2は、電気領域における新しい信号データへとPTを介して変換(EC)される新しい信号データを波領域に含む。波フィールドWSにおいてOPを回転し移動させることは、出力電気信号OSを直接生成するか、プログラムするか、制御するか、変化させるか、又は変更する主要な変化する変数である。LD又はPTの振幅又はバイアスの変更はまた、出力信号を変更(制御)する。図4Bは、回転及び非回転OPの両方を備えた2つのOPP経路のはるかに洗練された実施形態である。これは、複雑な統合アレイ信号処理及びデータ記憶が、基本的なOPP技術を用いて、どのように達成可能かを示す。それは、複数の同時的な並列入力信号(IS)及びプログラム(OP)が、能動及び受動メモリ記憶及びバッファリング(OP)と共に、並列、信号、ベクトル、マトリックス並びにデータ処理及びプログラミングを提供し、制御された可変の相互接続又は多次元出力(OS)を結果としてもたらすことができ

10

20

30

40

50

ることを示す。同じ多次元オプトプログラムが、独立した入力／出力信号経路に同時に適用されるのではない。複数の入力、出力及びオプトプログラム機能のますます複雑な組み合わせが、信号処理における種々様々なアプリケーション及び結果としての制御アルゴリズムを可能にする。

#### 【発明の概要】

##### 【0012】

本開示は、電力装置における制御された共振用のシステムに関する。プログラムド信号プロセッサが、目標電力装置用の共振制御パラメータに基づいて、入力電気信号から出力制御信号を生成する。制御された共振用のアナログ電気制御システム、制御された共振を組み込んだ電力装置、及び制御された共振用途において使用するためのオプトプログラムドコントローラが説明される。本開示は、限定するわけではないが、機械、磁気、熱、オーディオ、光等、又は本質的に物理的である任意の他のエネルギーを含むエネルギーの別の形態への、共振時限パルス電気変換を利用する。本開示は、主として電力増幅器、電力変換装置、及びこれらのプロセスの電力出力態様に取り組み、より具体的には、改善された制御、動作及び効率のために目標電力装置用の共振を制御する。本開示の目標の1つは、追加的な改善、革新及びインプリメンテーションを加える電気モータ制御、転流及び電力供給用のオプト処理及びグラフィカルプログラミング技術を適用することである。

##### 【0013】

本発明の一態様は、アナログ電気制御システムである。プログラムド信号プロセッサが、少なくとも1つの入力電気信号から出力制御信号を生成する。出力制御信号は、出力制御信号を受信する目標電力装置用の複数の共振制御パラメータを含むように、プログラムド信号プロセッサによって入力電気信号から生成される。プログラムド信号プロセッサは、出力制御信号の共振及び目標電力装置の動作を達成し維持するために、共振制御パラメータのそれぞれに対して、目標電力装置における崩壊磁界を誘導する周期電圧パルスを出力制御信号に注入しても良い。プログラムド信号プロセッサは、目標電力装置用の共振制御パラメータを生成するために、多次元プロファイル及びグラフィックパルス共振機能を含むオプトプログラムを実行するオプトプロセッサであっても良い。多次元パラメータプロファイルは、少なくとも3次元、複数の同時入力、多次元出力を含んでも良い。プログラムド信号プロセッサは、目標電力装置に電力を供給するオプトプログラムドコントローラであっても良い。オプトプログラムは、次のもの、即ち、振幅、周波数、タイミング、位相、ベクトル、形状、及びイベントから選択される少なくとも1つの特性のグラフィカル制御を含んでも良い。オプトプログラムのグラフィックパルス共振機能は、共振制御パラメータの少なくとも1つのための共振周波数及び振幅を用い、出力制御信号における周期電圧パルスを生成しても良い。入力電気信号は、直流であっても良く、オプトプログラムは、振幅及び周波数変調を用いて、入力電気信号に適用される可変で正及び負のエクスカッションのグラフィカル制御を含んでも良い。プログラムド信号プロセッサはまた、制御可能な装置状態を受信するために、且つ最小値及び最大値を備えた状態用の動作範囲を用いて目標電力装置の閉ループ制御に信号入力を統合するためにセンサ信号入力を含み、共振を維持するためにセンサ信号入力に基づいて出力制御信号を自動的に変更しても良い。共振制御パラメータは、目標電力装置及び目標電力装置上の負荷の共振特性を含んでも良い。共振制御パラメータは、入力電気信号の要求特性を含んでも良い。出力制御信号は、共通の入力電気信号を用いて共振を達成し維持するために複数の目標電力装置を制御しても良く、目標電力装置のそれぞれは、異なる共振制御パラメータを有する。プログラムド信号プロセッサは、目標電力装置の50%を超える負荷サイクルを駆動する出力制御信号を生成するために、入力電気信号の50%未満の電力を用いる少なくとも1つのプログラム可能な負荷サイクル増幅機能を含んでも良い。プログラム可能な負荷サイクル増幅機能は、入力電気信号の入力周波数の、整数、非整数、分数、部分的、及び入力周波数より大きい分割のための選択肢を含んでも良い。目標電力装置は、電気モータ、誘導ヒータ、抵抗ヒータ、光源、波発生器、磁界発生器、発電機、変圧器、誘導子、コンデンサ、又はエネルギー蓄積装置であっても良い。プログラムド信号プロセッサは、次の結果、即ち、ト

10

20

30

40

50

ルク制御、速度制御、電力制御、エネルギー効率、負荷特性、及びイベント応答の少なくとも1つに対してモータを制御するために、共振制御パラメータを用いても良い。プログラムド信号プロセッサは、定義された関係における次のパラメータ、即ち、極数、モータ入力信号、回転子滑り率、ピーク位相電圧、二乗平均平方根電圧、回転子抵抗、固定子抵抗、回転子リアクタンス、固定子リアクタンス、総抵抗、及び総リアクタンスを含む電気モータの数学モデルを用いてプログラムされても良い。

#### 【0014】

本発明の第2の態様は、電気入力と、装置負荷と、装置負荷を駆動する電力電気変換装置と、電気入力部及び電力電気変換装置を用いて装置負荷を制御するためのプログラムド信号プロセッサと、を含む電氣的に接続された電力装置である。プログラムド信号プロセッサは、電力電気変換装置の共振を達成し維持するように複数の共振制御パラメータのそれぞれに対して崩壊磁界を誘導するために、周期電圧パルス電力電気変換装置に注入する。プログラムド信号プロセッサは、共振制御パラメータを生成するために、複数の多次元パラメータプロファイル及び多次元パラメータプロファイル内の少なくとも1つのグラフィックパルス共振機能を含むオプトプログラムを実行するオプトプロセッサであっても良い。

10

#### 【0015】

本発明の第3の態様は、電気信号入力部と、制御信号出力部と、オプトプロセッサと、少なくとも1つの入力電気信号から出力制御信号を生成するためのオプトプログラムであって、複数の多次元パラメータプロファイル及び多次元パラメータプロファイル内の少なくとも1つのグラフィックパルス共振機能が、出力制御信号を受信する目標電力装置用に複数の共振制御パラメータを生成するオプトプログラムと、を含むオプトプログラムドコントローラである。オプトプロセッサは、出力制御信号の共振及び目標電力装置の動作を達成し維持するために、共振制御パラメータのそれぞれに対して、目標電力装置における崩壊磁界を誘導する周期電圧パルスを出力制御信号に注入しても良い。

20

#### 【0016】

本開示の第4の態様は、電気変換装置制御及び管理システムであって、少なくとも2つの制御可能な電気変換装置と、少なくとも2つの制御可能な電気変換装置のそれぞれの制御用に出力制御信号を生成するオプトプログラムドコントローラであって、各オプトプログラムドコントローラが、少なくとも1つの光学装置及び各制御可能な電気変換装置状態を検出するための、且つ状態を表す少なくとも1つの入力信号をオプトプログラムドコントローラに供給するための少なくとも1つのセンサを含むオプトプログラムドコントローラと、を含み、オプトプログラムドコントローラは、少なくとも1つのセンサから少なくとも1つ入力信号を同時に受信し、少なくとも1つ入力信号を少なくとも1つの制御信号に統合し、且つ少なくとも2つの制御可能な電気変換装置が、同時に共存し、各単一の電気変換装置制御及び管理システムによってうまく動作され得るように、各制御可能な電気変換装置を駆動する少なくとも1つの出力信号を生成する電気変換装置制御及び管理システムである。

30

#### 【0017】

本開示の第5の態様は、少なくとも2つの電気変換装置制御及び管理システムであって、電力グリッドへの単一のAC電気接続部であって、少なくとも2つの電気変換装置制御及び管理システムのそれぞれが、単一のAC電気接続部を通して電力グリッドに動作可能に接続される単一のAC電気接続部と、少なくとも2つの電気変換装置制御及び管理システムのそれぞれに動作可能に接続される少なくとも1つの制御可能な電気変換装置と、制御可能な電気変換装置の制御用の出力制御信号を生成するオプトプログラムドコントローラであって、少なくとも1つの光学装置を含むオプトプログラムドコントローラと、少なくとも1つの制御可能な電気変換装置の状態を検出するための、且つ状態を表す少なくとも1つの入力信号をオプトプログラムドコントローラに供給するための少なくとも1つのセンサと、を含み、オプトプログラムドコントローラは、少なくとも1つのセンサから少なくとも1つの入力信号を同時に受信し、少なくとも1つの入力信号を少なくとも1つの

40

50

制御信号に統合し、且つ少なくとも2つの制御可能な電気変換装置制御及び管理システムが、搬送周波数として働くACライン周波数で各制御可能な電気変換装置を同時に駆動すると同時に、電力グリッドへの単一のAC電気接続上で少なくとも1つの制御信号のそれぞれを混合し、多重化し、且つ／又はヘテロダイン効果を起こさせるように、制御可能な電気変換装置を駆動する少なくとも1つの出力信号を生成する少なくとも2つの電気変換装置制御及び管理システムである。

#### 【0018】

本開示の第6の態様は、閉ループで動的でオプトプログラム可能な(OP)制御及び管理システムであって、状態を検出し、状態に関係する入力信号を供給するセンサと、電気変換装置と、センサから入力信号を受信し、且つ電気変換装置のパラメータを連続的に変更するために、センサから受信された入力信号に基づいて制御信号を供給するオプトプログラムドコントローラであって、オプトプログラムドコントローラが、複数のパラメータプロファイルを記憶する、且つ複数のパラメータプロファイルから選択されたパラメータプロファイルのターゲット値に従って電気変換装置の複数のパラメータの少なくとも1つのパラメータを連続的に変更するようにオプトプログラムされるオプトプログラム制御セクションを含む制御回路を含み、ターゲット値が、電気変換装置用の最小値、及び最小値より高い他の値を含み、各ターゲット値が、少なくとも1つの検出された状態に基づいているオプトプログラムドコントローラと、を含み、オプトプログラムド制御セクションが、センサによって検出された状態に関係する少なくとも1つの入力信号、及び選択された非線形パラメータプロファイルにおけるターゲット値に基づいて、電気変換装置の検出された状態を連続的に変更するようにオプトプログラムされ、電気変換装置の転流は、各DCパルスが電気変換装置の転流を維持するために十分であるように計算され、時間を調整され、実行される周期DCパルスによって達成され、計算され、時間を調整され、実行される周期DCパルスは、崩壊磁界が、共振又は転流パターンを達成するために、電気変換装置巻線、コンデンサ、及び回転子を通してルーティングされるように、電気変換装置内で崩壊磁界を誘導する、閉ループで動的でオプトプログラム可能な(OP)制御及び管理システムである。

#### 【0019】

本開示の第7の態様は、共振を達成するためにAC電気変換装置を転流する方法であって、AC電気変換装置を提供することと、状態を検出し、状態に関係する入力信号を供給するセンサを提供することと、電気変換装置のパラメータを連続的に変更するために、センサから入力信号を受信し、且つセンサから受信された入力信号に基づいて制御信号を供給するオプトプログラムドコントローラを提供することであって、オプトプログラムドコントローラが、複数のパラメータプロファイルでプログラムできる、且つ複数のパラメータプロファイルからの選択された1つのパラメータプロファイルに従って、AC電気変換装置の複数の可能なパラメータにおける非線形パラメータの少なくとも1つを連続的に変更するようにオプトプログラムされる制御回路であって、非線形パラメータプロファイルが、AC電気変換装置用のターゲット値を含み、ターゲット値が、AC電気変換装置用の最小値、及び最小値より高い他の値を含み、各ターゲット値が、少なくとも1つの検出された状態に基づいている制御回路を含むことと、センサによって検出された状態に関係する少なくとも1つの入力信号、及び選択された非線形パラメータプロファイルにおけるターゲット値に基づいて、AC電気変換装置の検出された状態を連続的に変更するように制御セクションをオプトプログラムすることと、各パルスがAC電気変換装置の転流を維持するのに十分であるように、計算され、時間を調整され、実行される周期パルスを利用してAC電気変換装置を転流することであって、崩壊磁界が、共振転流パターンを達成するために、電気変換装置巻線、コンデンサ、及び回転子を通してルーティングされ得るように、計算され、時間を調整され、実行される周期パルスが、電気変換装置内で崩壊磁界を誘導することと、を含む方法である。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0020】

【図 1 A】図 1 A は、誘導負荷における先行技術のデジタル又はスイッチドパルス幅変調 (PWM) 増幅器の動作を示すグラフである。

【図 1 B】図 1 B は、誘導負荷における先行技術のデジタル又はスイッチドパルス幅変調 (PWM) 増幅器の動作を示すグラフである。

【図 1 C】図 1 C は、誘導負荷における先行技術のデジタル又はスイッチドパルス幅変調 (PWM) 増幅器の動作を示すグラフである。

【図 1 D】図 1 D は、誘導負荷における先行技術のデジタル又はスイッチドパルス幅変調 (PWM) 増幅器の動作を示すグラフである。

【図 2 A】図 2 A は、誘導負荷における先行技術アナログ増幅器クラス A、B、AB の動作を示すグラフである。

10

【図 2 B】図 2 B は、誘導負荷における先行技術アナログ増幅器クラス A、B、AB の動作を示すグラフである。

【図 2 C】図 2 C は、誘導負荷における先行技術アナログ増幅器クラス A、B、AB の動作を示すグラフである。

【図 3 A】図 3 A は、先行技術のオプト処理及びグラフィックオプトプログラミングと比較された、先行技術のデジタル信号処理及びコンピュータプログラミングの動作の比較上の方法を示す図である。

【図 3 B】図 3 B は、先行技術のオプト処理及びグラフィックオプトプログラミングと比較された、先行技術のデジタル信号処理及びコンピュータプログラミングの動作の比較上の方法を示す図である。

20

【図 4 A】図 4 A は、様々な信号を処理するためにオプトプログラムを用いる例示的な先行技術のオプトプロセッサを示す図である。

【図 4 B】図 4 B は、様々な信号を処理するためにオプトプログラムを用いる例示的な先行技術のオプトプロセッサを示す図である。

【図 4 C】図 4 C は、様々な信号を処理するためにオプトプログラムを用いる例示的な先行技術のオプトプロセッサを示す図である。

【図 5 A】図 5 A は、より複数の入力、出力、及び多次元制御パラメータをイネーブルにする、増加する次元数 (2D、3D、ND) のオプトプロセッサ及びオプトプログラムを示す図である。

【図 5 B】図 5 B は、より複数の入力、出力、及び多次元制御パラメータをイネーブルにする、増加する次元数 (2D、3D、ND) のオプトプロセッサ及びオプトプログラムを示す図である。

30

【図 5 C】図 5 C は、より複数の入力、出力、及び多次元制御パラメータをイネーブルにする、増加する次元数 (2D、3D、ND) のオプトプロセッサ及びオプトプログラムを示す図である。

【図 6 A】図 6 A は、先行技術のオプトプロセッサコンポーネントを組み込む本開示の特定の実施形態の図である。

【図 6 B】図 6 B は、先行技術のオプトプロセッサコンポーネントを組み込む本開示の特定の実施形態の図である。

【図 7 A】図 7 A は、先行技術のオプトプロセッサコンポーネントを組み込む本開示の特定の実施形態の図である。

40

【図 7 B】図 7 B は、先行技術のオプトプロセッサコンポーネントを組み込む本開示の特定の実施形態の図である。

【図 8 A】図 8 A は、本開示によるプログラムド共振制御パラメータのグラフィカル表現である。

【図 8 B】図 8 B は、本開示によるプログラムド共振制御パラメータのグラフィカル表現である。

【図 8 C】図 8 C は、本開示によるプログラムド共振制御パラメータのグラフィカル表現である。

【図 8 D】図 8 D は、本開示によるプログラムド共振制御パラメータのグラフィカル表現

50

である。

【図 9 A】図 9 A は、本開示によるプログラムド共振制御パラメータのグラフィカル表現である。

【図 9 B】図 9 B は、本開示によるプログラムド共振制御パラメータのグラフィカル表現である。

【図 9 C】図 9 C は、本開示によるプログラムド共振制御パラメータのグラフィカル表現である。

【図 9 D】図 9 D は、本開示によるプログラムド共振制御パラメータのグラフィカル表現である。

【図 9 E】図 9 E は、本開示によるプログラムド共振制御パラメータのグラフィカル表現である。 10

【図 9 F】図 9 F は、本開示によるプログラムド共振制御パラメータのグラフィカル表現である。

【図 10 A】図 10 A は、本開示によるプログラムド共振制御パラメータのグラフィカル表現である。

【図 10 B】図 10 B は、本開示によるプログラムド共振制御パラメータのグラフィカル表現である。

【図 11 A】図 11 A は、目標電力装置の共振動作の出力制御信号を形作るための、本開示による信号処理の適用を示すグラフである。

【図 11 B】図 11 B は、目標電力装置の共振動作の出力制御信号を形作るための、本開示による信号処理の適用を示すグラフである。 20

【図 11 C】図 11 C は、目標電力装置の共振動作の出力制御信号を形作るための、本開示による信号処理の適用を示すグラフである。

【図 12 A】図 12 A は、目標電力装置の共振動作の出力制御信号を形作るための、本開示による信号処理の適用を示すグラフである。

【図 12 B】図 12 B は、目標電力装置の共振動作の出力制御信号を形作るための、本開示による信号処理の適用を示すグラフである。

【図 12 C】図 12 C は、目標電力装置の共振動作の出力制御信号を形作るための、本開示による信号処理の適用を示すグラフである。

【図 13 A】図 13 A は、目標電力装置の共振動作の出力制御信号を形作るための、本開示による信号処理の適用を示すグラフである。 30

【図 13 B】図 13 B は、目標電力装置の共振動作の出力制御信号を形作るための、本開示による信号処理の適用を示すグラフである。

【図 13 C】図 13 C は、目標電力装置の共振動作の出力制御信号を形作るための、本開示による信号処理の適用を示すグラフである。

【図 14 A】図 14 A は、目標電力装置の共振動作の出力制御信号を形作るための、本開示による信号処理の適用を示すグラフである。

【図 14 B】図 14 B は、目標電力装置の共振動作の出力制御信号を形作るための、本開示による信号処理の適用を示すグラフである。

【図 14 C】図 14 C は、目標電力装置の共振動作の出力制御信号を形作るための、本開示による信号処理の適用を示すグラフである。 40

【図 14 D】図 14 D は、目標電力装置の共振動作の出力制御信号を形作るための、本開示による信号処理の適用を示すグラフである。

【図 15 A】図 15 A は、目標電力装置の共振動作の出力制御信号を形作るための、本開示による信号処理の適用を示すグラフである。

【図 15 B】図 15 B は、目標電力装置の共振動作の出力制御信号を形作るための、本開示による信号処理の適用を示すグラフである。

【図 15 C】図 15 C は、目標電力装置の共振動作の出力制御信号を形作るための、本開示による信号処理の適用を示すグラフである。

【図 15 D】図 15 D は、目標電力装置の共振動作の出力制御信号を形作るための、本 50

開示による信号処理の適用を示すグラフである。

【図 1 6】図 1 6 は、本開示による制御された共振用のプロセッサ及びコントローラの回路図である。

【図 1 7】図 1 7 は、本開示による制御された共振用のプロセッサ及びコントローラの回路図である。

【図 1 8】図 1 8、本開示による制御された共振用のプロセッサ及びコントローラの回路図である。

【図 1 9】図 1 9 は、本開示による制御された共振用のプロセッサ及びコントローラの回路図である。

【図 2 0】図 2 0 は、本開示による制御された共振用の回路の出力を捕捉するプロットである。

10

【図 2 1】図 2 1 は、本開示による制御された共振用の回路の出力を捕捉するプロットである。

【図 2 2】図 2 2 は、本開示による制御された共振用の回路の出力を捕捉するプロットである。

【図 2 3】図 2 3 は、本開示による制御された共振用のプロセッサ及びコントローラの回路図である。

【図 2 4】図 2 4 は、本開示による制御された共振用のプロセッサ及びコントローラの回路図である。

【発明を実施するための形態】

20

【0 0 2 1】

図 6 A ～ B 及び図 7 A ～ B は、O P / G P 手段を備えた電気－機械手段を用いて以前に達成されたよりも更に大きな省エネルギー及び電力利用を提供するこの電力システムの実施形態における特定の機器及び方法を列挙する。この電力変換装置及び出力はまた、入力、プログラム、プロセス及び他の機能の幾つかと同様に、増幅器、変換装置、出力態様において、従来の本技術分野のデジタル技術に関連した問題の多くを克服することを支援する。

【0 0 2 2】

これらの新しい方法及びシステムは、電磁束によって電力を供給される機械、システム及び装置用の制御された共振の構成的な電力駆動作用を達成するために電気－機械手段を利用する。これらの新しい方法及びシステムが提供する 1 つの特定の利益及び機能は、電気モータによって電力を供給される新しい及び既存のコンプレッサ、ポンプ、ファン、又は他の回転機械及びシステム用の制御された共振の構成的な電力駆動作用を達成する新しい電気－機械手段である。図 6 A は、インプリメンテーションのブロック図であり、図 6 B は、フローチャート、システムタイミング信号、及びプロットを示す。図 7 A は、図 6 A の全面的な回路構成を示し、図 7 B は、図 7 A 回路のセクションにおけるより詳細な代替回路サブセクション例を示す。

30

【0 0 2 3】

本開示の目標の 1 つは、これらの新しい方法、機器及び技術が、電気モータ以外の装置用にどのように使用できるかを開示することである。図 7 A、7 B の回路実施形態は、電気モータに電力を供給することだけに制限されない。図 7 A ～ B における開示された機器は、誘導、電磁束又は界磁制御で動作する事実上任意の他の電気機械、システム、装置などの可変電気制御及び電力供給に適用可能である。図 8 A ～ 1 0 は、以下で説明されるように、本開示のより多くの証拠及び機能を示す。これらの図は、本発明の概念が電気モータより多くのものに適用可能であるという包括的で柔軟な能力を更に示す。

40

【0 0 2 4】

更に、本明細書で提供される例示的な実施形態は、共振制御用の比較的単純な 2 D 及び 3 D モデル並びにパラメータセットを用いる。図 5 A ～ D は、複数の入力及び出力と同様に、多次元パラメータを介して達成され得る複雑さの増加を示す。図 5 A は、固定ベクトルアパーチャ (vector aperture) (非回転又は移動) を用いる O P P の

50

例であるが、しかし同じ基本的で単純なOPPステップ及びコンポーネントを示す。それはまた、非常に洗練されたベクトル信号処理及び制御が、どのようにOPPで行われ得るかを示す。この例及び続く他の例は、ますます複雑で、同時的で、並列で、統合された信号、データ、プログラム、ベクトルが、OPPで簡単且つ確実に達成され得ることを示す。1つの固定光プログラムOPを用いる動的な複数のIS入力信号が、複数の「N」出力選択肢をネットする。反対に、単一の固定2D入力信号を用いると、多重チャネル光プロセッサは、2D及び3Dの両方で多重出力信号ベクトルを生成し制御でき、従って、1つの入力、多次元出力になる。図5Bは、3Dだけでなく「N」次元（同様に図10Aを参照）で、1つ又は複数の入力セットからの多次元出力を示す。図5Cは、多次元信号入力が、1～「N」出力にマッピングできることを示す。図5Dは、これらの上記の3d概念及び多次元パラメータ機能制御が、自身の機能において同時に相互作用するがしかしマッピングされ、制御され、転流され、且つ共振され得る実際の複数のパラメータを有する電力装置に直接当てはまることを更に示す。

10

**【0025】**

以下の定義は、本開示の全体を通して適用される。

**【0026】**

「電気変換装置（EC）」は、電気エネルギーを波エネルギーへ、又は波エネルギーから変換する任意の装置である。電気変換装置の2つの大きな範疇、即ち信号電気変換装置及び電力電気変換装置がある。

**【0027】**

「信号電気変換装置」は、電気変換において信号、データ又はプログラム内容に主として集中し、波エネルギー（光、放射、フラックス、磁気等）への、又は波エネルギーからの低出力の電気を一般に含む。これらのECは、通常、電気又は波の信号、データ若しくはプログラムを変換する信号レベルの「単一ステッパ波変換装置」である。一般に、それらは、どんなワークも電力変換も直接には含まない。通常、物理、機械、熱、又は他のより高い電力エネルギー若しくは力を伴う追加変換ステップは存在しない。電気から波エネルギーへの信号電気変換装置の例は、LED、波エミッタ、誘導子、コイル、コンデンサ、ホール効果、電気磁石等を含む。波から電気への信号電気変換装置の例は、フォトダイオード（PD）、フォトTx（PT）、コイル、誘導子、太陽電池、CD、他のもの、ホール効果等を含む。これらの信号タイプの低出力ECは、制御側の一部である。それらは、共振転流及び／又は電力共振を誘導するか引き起こし得るデータ、プログラム又は信号を直接入力し、変換し、且つ出力する。それらは、オプトプロセッシング及びプログラミング（OPP）用の基本又は重要な要素の一部である。これらの信号プロセッサは、制御するが、それら自体を共振させることもワークを行うこともない。

20

30

**【0028】**

「電力電気変換装置」は、電力内容及び物理的な結果（ワーク）への電力内容の変換に主として集中し、且つ波特性（フラックス、磁界、磁気、放射、音声、動作、機械、熱等）を備えた物理的エネルギーへの又は物理的エネルギーからの高出力の電気を一般に含む。これらのECは、通常、電気をエネルギー、ワーク、力又は動力に直接変換するより高い出力の「多重ステッパ波変換＋プラス他の変換」である。これらはまた、物理、機械、熱、又は他のより高い出力のエネルギー又は力への／からの追加ワーク、エネルギー、又は電力変換ステップを含むことができる。目標、利用及び目的は、単なる信号レベル変換作用を超えており、単なる低出力、信号、データを超えた幾らかの追加機能、力又はエネルギーであり、且つ電気又は波エネルギー以外の形態におけるワークを通常含む。電気から波への電力電気変換装置の例は、電気モータ、巻線、コイル、コンデンサ、磁石、ヒータ等を含む。波から電気への電力電気変換装置の例は、ジェネレータ、コイル、巻線、太陽電池パネル、磁石等を含む。これらのより高い出力タイプのECは、電力、力、ワーク又はエネルギー変換及び転流用の基本的又は重要な要素であり、且つ負荷（ワーク）を直接変換し、転流し、且つ共振させるドライブ及び出力側の一部である。これらのECは、共振ワーク変換動作の不可欠な部分である。

40

50

## 【0029】

「オプト (opto)」は、この概念が、光学に基づいた装置及びスペクトルにのみに限定されないこと、それが、「波又は電磁界」(光学は、そのサブセットである)に基づいていることを示すために、「光学 (optical)」に対立するものとして用いられる。

## 【0030】

本開示において用いられているように「オプトプログラミング」(OP)は、電気領域に対立するものとして電磁気(例えば光学)領域における情報を操作するための方法論を指す。基本技術は、電気信号を光信号に変換すること、電磁気(例えば光学)領域における光信号を操作すること、及び次に操作された信号を電気信号に変換することを含む。それは、反復可能な且つ予測可能な方法で、変更、変化又は制御され得るアナログ波エネルギー(光、放射、磁気、音響等)を用いる任意のタイプの信号又はパラメータであって、従ってそれをプログラム可能にする任意のタイプの信号又はパラメータを含む。

10

## 【0031】

「オプトプロセッサ(OPP)」は、信号を処理又は変形するために、1つ又は複数のオプトプログラム(例えば波、磁界変更グラフィカル幾何学的アパーチャ)と共に、信号電気変換装置を用いる。それは、入力信号、データ、ベクトル又はプログラムを捕捉又は受信し、次にOPを用いて、この入力(及び他のもの)を処理、計算、変更、実行し、且つ変換された新しいベクトル信号(単数又は複数)、例えば計算された(変更された)結果を出力する。これらの出力結果は、電気領域(電気変換装置からの電気信号)にあることができ、又はやはりオプト(波)領域にあることができ、それは次に、電気信号ベクトルではなく入力波ベクトルとして別のOPオプトプログラムに入る。

20

## 【0032】

「オプトプログラムドコントローラ(OPC)」は、少なくとも1つ又は複数のオプトプログラムを備えた1つ又は複数のオプトプロセッサを含むアナログプログラム可能回路装置であり、オプトプログラムドコントローラは、少なくとも1つのセンサから少なくとも1つの入力信号を同時に受信し、且つ少なくとも1つの入力信号をオプトプロセッサへの少なくとも1つの制御信号に統合する。オプトプロセッサは、信号レベルEC装置から少なくとも1つの出力信号を生成し、その少なくとも1つの出力信号は、今度は、各制御可能な電力電気変換装置を駆動するために使用され得る。

30

## 【0033】

基本的なOP概念を達成する一方法は、DC信号を連続的な光信号に変換し、光領域において、操作された又は可変信号を得るために回転マスクで光信号を遮断し、次に、この操作された(変更されたプログラムド)光信号を逆に電気信号に変換することであり、電気信号は、今や、変更された/プログラムド/新しい結果としての電気信号である。この例において、電場から光フィールドまでは静的であるが、しかし米国特許第5,665,965号明細書に開示されているように、光フィールドにおけるグラフィック形状は、移動し光フィールドを変更する。

## 【0034】

可変(例えば、正弦、台形、ベクトル)電気信号(入力)を可変光信号(仮のプログラム可能信号)に変換するための別の方法は、操作された信号を得るためにマスクを回転も移動もさせずに、グラフィカルマスクで可変光信号を遮断(変更、プログラム、変化)するために単純なLED(又は任意の電気対波変換装置)を用い、次に、操作された(変更されたプログラムド)光信号を電気信号に変換する。この変換において、光フィールドは変化し、一方でグラフィカルマスクは静的なままである。しかしながら、米国特許第6,087,654号明細書に開示されているように、光フィールドがマスク開口部を横断するときに、それは、変更されプログラムされる。

40

## 【0035】

(米国特許第5,665,965号明細書及び米国特許第6,087,654号明細書で説明されている)2つの変形形態の組み合わせにおいて、光信号は、動的(即ち可変)

50

になり得、グラフィカルマスクは、光領域において信号の共同操作を達成するために移動させることができる。これは、マトリックス及びアレイ処理を含む非常に複雑な式の生成、操作、及びプログラミングをもたらす。オプトプログラミングが、1つの光エミッタ及び1つのセンサに制限されないこと、及び複数のエミッタ及びセンサ、並びに実際には複数のマスクが使用されても良いことに留意されたい。このアプローチは、プログラム共同実行の並列で同時的な複数の経路を結果としてもたらし、その結果、3Dどころか多次元計算及び共同処理を容易に達成することができる。各変形形態において、光領域における情報を操作するために、フィールドが動くか、又はグラフィカル形状が動くことに留意されたい。

#### 【0036】

従って、オプトプログラミングは、先行技術において示されているようなエンコーダなどの特定の装置に制限されない。より正確に言えば、オプトプログラミングは、少なくとも電磁気（例えば光）変換を必要とし、それは、

1. LEDなどの光エミッタと、
  2. 光信号を操作するグラフィカルマスクと、
  3. 操作された光信号を電気信号に変換するための光電池などの適切なセンサと、
- によって達成することができる。

#### 【0037】

同様に、「光」素子LED及び光電池は、電気入力を波出力（エミッタ）に、且つ波入力を電気出力（検出器）に変換する放射及び検出波装置の事実上任意の組み合わせとすることが可能である。この変換が、電気から表面の放射波エネルギーへの変換、及び表面上の放射波エネルギーから関連する電気信号出力への反対の変換の両方を比例的にできる限り、これらの装置は、OPP-オプトプログラム可能プロセッサの一部として働くことができる。

#### 【0038】

「電圧パルス」は、本開示に用いられる信号修正又は変形の特定の形態である。パルスは、目標電力装置における共振特性を生成するために、ベース信号に注入される任意の特徴とすることができる。これは、0に戻る従来の正弦又はパルス形状を含んでも良く、又は出力信号に導入される連続、不連続、若しくは他のプログラム可能な特徴を含んでも良い。

#### 【0039】

電力コントローラが本質的には純粋に電氣的である、本開示以前の先行技術と異なり、本開示の電気-機械手段は、システム全体に独特の電力属性を提供する合成共振作用を達成するために、電気を供給される装置の電氣的及び物理的又は機械的特性と相互作用する。この同じ現象は、任意の電力電気変換システムに存在し、且つ同じ種類の共振制御に従っても良い。それは、制御された共振の概念を生じる目標電力電気変換装置に一致された共振電圧パルスを提供するための信号処理の利用である。制御された共振は、単なる新しい電力増幅器をはるかに超えるものである。制御された共振は、増幅器が行うように、電力変換、制御及び増強を可能にする十分なシステム制御概念であるが、しかしそれはまた、実時間信号処理、アプリケーション及び数学的計算、プログラミング、解析並びに実行を含む。制御された共振は、単なる増幅器、信号プロセッサ又はモータコントローラを超えて、制御された共振を向上させる非常に基本で単純なパッケージにおける複数の機能、プロセス及び動作の合成である。それは、本明細書で説明され開示されるように、以前の開示及び現在の技術を超える多くの能力及び拡張を含む十分な入力、プロセス、出力電力制御システムである。

#### 【0040】

制御された共振が達成するものは、当業者が、クラス「C」タイプ増幅器モード実施形態と呼んでも良いものである。「クラスC」という名前は、単に本開示の出発点を確立する働きをするだけであるが、しかしそれは、実際に観察され本明細書で開示される電気-機械システム動作、共振現象、及び動作モードを説明するためには不十分で、それほど完

10

20

30

40

50

全でもない。図 8 ～ 10 は、独特の共振電力変換装置及び増幅器を達成するためのこの新しい基礎を開示する方法及びシステムの別個のステップ、プロット、グラフ、証拠及び数式のシーケンスを示す。プロットのこの推移が示すように、本開示は、革新的で実際的な 3 次元 (3D) 解決法及びインプリメンテーションに対して、基本的な 2 次元 (2D) の古典的アプローチから構築される。

#### 【0041】

制御された共振装置は、以前に開示された OP 及び GP (光学及びグラフィカルプログラミング及び処理) 技術の修正されるインプリメンテーションに基づく。OP 及び GP が、物理的なプログラムドパッケージに組み合わされた場合に、それらは、オプトプログラムドプロセッサ OP P として再定義される。共振制御システムへの OP P の適用の概要は、以下のように説明することができる。それは、OP / GP 方法を任意のパワーエレクトロニクス装置に適用することによって、複数の共振電力出力でマルチ入力電気機械アナログ並列処理制御を達成する完全な電気-機械物理システムである。図 4 及び 5 は、OP / GP I / O 態様を示す。図 3 a は、処理及びプログラム態様を示し、図 6 A は、ブロック機能図を示し、図 6 B は、流れ図及びタイミングを示し、図 7 A、7 B は、処理及びプログラミング態様を実行するための実際の回路を示し、図 8 A ～ D ～図 10 A ～ B は、モータ及び機械への適用を示し説明する。

#### 【0042】

上記の一連のグラフは、従来の「クラス「C」タイプ」増幅器をはるかに超えるものとして、この制御された共振システム及び方法の拡張された独特の性質に対する更なる証拠を与える。かかるものとして、本開示において、制御された共振は、疑似タイプであるが、しかし共振動作の新しい向上された「クラス-GP」増幅器コントローラモードとして、非常に向上されたクラス「C」電力変換装置を指す。「GP」は、「G」=グラフィック、ジオメトリック、ジェネリックとして、単なる「C」より広範な性質を意味し、「P」=電力、プログラミング、プロセッシングであり、これを、増幅器、プロセッサ又はプログラムを超えるものとして定義する。制御された共振は、機器、システム及び方法に組み合わせられた前述の全てにおける組み合わせである。

#### 【0043】

制御された共振と典型的なクラス C 電力変換装置との間の差にもかかわらず、幾つかの比較及び類推が、十分な電気モータ及び機械制御、転流及び電力に適用されるように、制御された共振及び独自性の説明を支援するためにクラス C に向けられる。モータ転流に特有の用途において、制御された共振装置の最も単純な種類は、50%未満の負荷サイクル電力信号の不連続パルスバーストを生成し、クラス C のような要件の定義を満たす。図 11 A ～ C ～15 A ～ B は、制御された共振において用いられる共振クラス C のような転流信号のタイプを示すが、しかし「クラス C」との比較は、単にその第 1 の所与の固定周波数にのみ当てはまる。制御された共振の設計哲学は、モータ (回転誘導モータ、巻線フラックス、コンデンサ) の実際の電気-機械特性及び動的負荷の性質 (両方とも、モータの回路電気機能内の要素として働き、OP / GP は、制御、プログラミング及び結果をもたらす) を一緒に組み合わせる組み合わせることである。動的に回転する誘導機は、物理的に静的で電氣的に調整される LRC リアクタンス回路と異なるが、LRC リアクタンス回路では、その特定の回路用の共振は、方程式及び電気パラメータの基本的なセットによって定義される。

#### 【0044】

電気-機械モータの共振は、固定された周波数の関数だけではなく、従って、それは、単一の値を付けられた共振周波数を生成しない。誘導機の電気-機械共振は、幾つかの主な変数、即ち電圧、周波数、電流-電圧位相シフト、モータ静電容量、モータ巻線フラックス、並びに瞬間的なモータ回転及び荷重状態の関数である。これらの要因を考慮し、且つそれらの値を回路設計哲学において検討すると、一連の異なるパルス電圧モード又は動作として、可変共振モータ転流を生成し制御することができる。(図 11 A - C 対図 12 A - C 及び図 13 A - C を参照)。これは、図 14 D 及び図 15 B の両方が示すように、

1つの共振モードを超える励起パルシングが可能で調整可能な制御された共振コントローラシステムにつながる。実際に、電気－機械共振は、基本的なモータ周波数及び動作速度の任意の部分整数倍で達成可能である。理論上、可能な共振周波数のセットは、次の式によって与えることができる。

$$x(f_n) := \sum_{j=1}^{\infty} \sum_{i=1}^{\infty} \text{基本周波数} \cdot \left(\frac{i}{j}\right)$$

#### 【0045】

10

周波数変動の上記の式に加えて、図11-15は、全て、60Hzの所与のライン周波数で達成可能な転流共振タイプの2D例を示す。制御された共振は、任意の全体整数又は比周波数6Hz、12Hz、15Hz、20Hz、30Hz、40Hz、48Hz（即ち、基本の1/10、1/5、1/4、1/3、1/2、2/3、4/5等）において達成することができる。たとえ所与のモータの設計周波数が、例えば60Hzであっても、共振が、この60Hzの周波数の整数除算によって境界を定められることも、それに制限されることもないことに留意されたい。我々は、任意の「パルス又は共振」電圧に関して、モータが共振して動作する基本周波数との関連が存在することを発見した。

#### 【0046】

20

実際には、動作が発生し得る、上記の式によって与えられる周波数の一連の共振モードが存在する。この一連の動作選択肢は、所与の誘導モータ用の周波数／電圧／共振／電気－機械負荷（F／V／f<sub>0</sub>／M）関係を生成し定義する。入力周波数及び電圧をパルシング又は掃引し、所与のF／V関係、適切な回転速度及び機械負荷を維持し且つ掃引された入力周波数用の全ての共振モードのセットを考慮しながら、我々は、広範な動作範囲にわたって連続的に可変な「クラスC」タイプの共振を達成することができた。もちろん、その関係はまた、モータの物理的及び機械的な制約によって制限される。更に、我々が、F／V／T（周波数、電圧、トルク）のような複数の主要な変数に対する制御を潜在的に有するので、電圧及び電流の位相整列は、変更され得る。これは、力率／位相調整及び補正の手段として結局は働き得る。図9Aが示すように、存在し且つ多くの3Dベクトル空間関係を生成できる2Dベクトル平面の幾つかのセットがあり、それらの幾つかは、力率位

30

#### 【0047】

ACライン電力反射及びグリッド障害

従来のデジタルパルス幅変調（PWM）と異なり、制御された共振インプリメンテーションは、最小負荷又はライン（ACグリッド）への逆のシステム電力反射を有する。図1Aは、PWM、及びこのタイプのデジタルスイッチングには一般的であり且つPWMインプリメンテーションの結果としてグリッドへ反射される信号歪みを示す。上記で言及したように、図1A～Dには示されていないが、しかしモータ、電力コントローラ及び電源によって見られる他の多くの高速高電力スイッチング問題及び重大問題が存在する。恐らく、最も意味深いことには、acグリッドが、同様に損傷される可能性がある。今日のPW

Mベースのシステムの使用及び値を制限するのは、複数の高調波のこの連続電力反射、電気ノイズスパイク、及び更に悪いものである。対照的に、共振動作において、制御された共振によって電力を供給されるモータを用いれば、ACラインに対する電力需要は、典型的には、他のACラインにより接続された電気モータによって通常必要とされる時間の1/4よりはるかに少なく発生する。また、制御された共振を用いれば、たとえ負荷又はモータ電力が、図12C及び図13Cに示されているようにAC（双方向）であっても、誘導負荷（図11B、12B、13B）、及び最も重要なことにはACライン又はグリッド電力（図11A、12A、13A）への制御された共振コントローラ電力は、パルスAC又はDCである。図12及び図13に示されているように、DCパルシングは、正又は負の電圧共振で実行されても良い。また、図11～15におけるこれらの電力プロットから

40

50

分かるように、制御された共振の場合に、モータ転流を維持するための、最低量の時間通りの又は電力ラインの需要が存在する。制御された共振を用いたこの低減された電力時間需要は、A Cライン利用及びモータ転流用の多くの新しい選択肢を可能にする。

#### 【0048】

制御された共振は、効率の改善及び全体的な負荷の低減、またシステム高調波ノイズの反射の低減、高電圧スパイク、スイッチング問題等の両方を通して、入力ラインに対する需要を低減する。また、時間的に離間された電力共振要求は、時間的にとても離れているので、同時に複数のモータが、単一の制御された共振に共存し、うまく操作され得る。反対に、複数の独立し制御された共振コントローラは全て、図14D、15A、15Bが示し教示するように、搬送周波数として働くA Cライン周波数で異なる独立したモータを同

10

#### 【0049】

PWMタイプのコントローラを用いると、一度に単一のモータが、モータを制御するための単一のコントローラに基づいて操作される。何故なら、クロストーク及び干渉高調波が、単一のデジタルコントローラによって共同で電力を供給され制御される異なるモータに破壊を引き起こし加える可能性があるからである。対照的に、図11A～C～13A～Cは全て、少なくとも2つ以上のモータを駆動できる単一の制御された共振からの信号及び電力を示す。図14A～D、15A～Bは、反射される電力問題を逆にA Cグリッドへもたらしことのない、同じ単一ライン上の少なくとも2つ以上の制御された共振を示す。ノイズ、高調波及び他のグリッド問題を生成せずに、明確に共存し、且つ同時に単一のA Cライン上で動作できるという単一の制御された共振コントローラ（又は複数の制御された共振コントローラ）のこの特徴が、現在流行している「スマートグリッド」を売り込む目標を達成するための装置としての制御された共振の利用に役立つ。

20

#### 【0050】

図15Bは、複数のA Cライン電力及びライン電流エクスカージョンが、そのそれぞれの負荷によって独立して利用されるような方法で、複数の制御された共振コントローラ及び複数の負荷が、単一のA C電力ラインをインテリジェントに且つスマートに共有できることを示す。ライン電力の完全性、品質又は機能に対する損傷はない。負荷電力における犠牲は最小か全くなく、負荷又はA Cライン需要における増加は最小か全くない。この全

30

#### 【0051】

2D及び3Dの制御された共振プログラミングを介した新しい高効率レベル

制御された共振モータ共振転流が結合された場合に、共振クラスC増幅器動作に似ている非常に高い効率が生じる。優れた負荷整合を備えた状態において、クラスC動作効率がさえ超える最適なパルス駆動電圧、電流位相調整、及び時限駆動周波数モータ効率が生じ得る。通常の電気クラスC動作において、実際的な一次電気共振限界が存在する。何故なら、回路コンポーネントが、固定された静的な値のパラメータを有するからである。制御された共振によって電力を供給される回転誘導モータ配置において、負荷（モータ、装置又はシステム）は、静的な電気パラメータを有するだけでなく、それらはまた、電気一機械特性を有し、且つクラス「C」回路変数とは異なる。これらの電気一機械特性の幾つかは、固定されるか又は静的であるが、しかし他のものは、変化し動的である。モータは、D C抵抗、D Cリアクタンス、回転子及び固定子サイズ等の幾つかの固定された属性を有するが、しかしそれはまた、フラックス、磁界及びより多くのものをもたらし変更する動的A C抵抗、動的A Cリアクタンス、回転動作を有する。

40

#### 【0052】

50

モータ内の変化する電気コンポーネント特性の大きさは、実際及び仮想上の成分を有する動的なベクトルを明示する。図 8 A～D が示すように、これらの動的な電気パラメータのベクトルの大きさ（実際及び仮想上の振幅）は、1 を超える機械的変数の関数である。図 8 A～D における数学ベクトルプロットはまた、達成されるか、使用されるか、定義されるか、又はプログラムされ得るベクトル混合であって、独特の共振結果に帰着し得るベクトル混合の多くの様々な範囲及び組み合わせが存在することを示す。これは、モータ操作の広範なスペクトルにわたって共振作用をプログラムするために、制御された共振において使用できるベクトルマッピング又は数学概念を示すのを支援する。

#### 【0053】

制御された共振作用に有用な 2 つの非電気変数が、回転軸速度及び機械負荷である。負荷タイプ、速度、安定性及び損失に依存して、負荷の共振特性に影響を及ぼし得る広範囲の要因が存在するが、しかし一般に、これらは、周知で、予測可能で、管理されるか又は制御され、且つ利用される。けれども、上記のように、モータ共振制御駆動選択肢は、単純な線形又は単一のベクトル制御をかなり超えて拡張する。図 5 A、5 B、5 C において、マルチベクトルフォーマットが、制御選択肢の 3 次元プログラミングの生成を可能にする。複数の 2 D ベクトルを 3 D プログラムド空間に容易に且つ能動的にマッピングし、混合し、組み合わせるこの O P / G P 能力は、コスト、複雑さ、メモリ記憶及び問題を最小限に維持しながら、動的で多様で強力なモータ制御を制御された共振に提供する。

#### 【0054】

業界は、所与のモータの潜在的な性能能力の定義として、標準 2 D（2 次元）ポートプロファイルグラフを現在受け入れている。しかしながら、任意の所与のモータは、単なる 2 D に制限されず、より正確に言えば、モータが動作され得る連続的な 2 D グラフのセットが存在する。更に、グラフは、連続的で本質的なものになり、且つ 3 次元を見つけることになる。結果としての 3 次元表面は、実際に、モータが潜在的に動作され得る真の範囲である。3 次元で示される表面は、所与のモータ用の容認されたトルクプロファイルグラフであり、且つあるはずである。

#### 【0055】

図 9 A に示されているように、我々が、この 3 D 表面のスライスを 60 H z で取ると、それは、単一の 2 D トルクプロファイルを生成するが、業界の誰もが、この 2 D トルクプロファイルに精通している。しかし、図 9 B～D を見ると、連続面では、負荷範囲／トルクが、特に画定されないことが分かる。図 8 C、8 D 及び 9 F における 3 次元（周波数）は、所与の負荷用の無数の動作点を理論上導入する。この連続的な多次元モータプログラミングは、光プログラミング及び処理の適用を通して実行される。

#### 【0056】

前述のものは、論理上拡張され、高調波システムに適用され得る。本明細書で論じられる実施形態において、モータが、G P エクサルテーション（*exultation*）駆動信号下で高調波常駐動作を示す能力を有することが明白に示されている。

#### 【0057】

モータを定義し、モデル化し、制御し、且つ動作させるこれらの新しい方法、システム及び能力は、多くのモータ変数を計算し、利用し、説明し、且つ機能的な数学式に統合する新しく開示された式に基づく。図 5 A、5 C、5 D、9 B～9 F、10 B は全て、次の方程式アプローチのプロットされた出力又はグラフ表現を示す。

$$\text{極数} = p \quad \text{ライン周波数} = f \quad \text{滑り\%} = s$$

$$\text{回転子抵抗} = R_R \quad \text{総抵抗} = X_E$$

$$\text{ピーク位相電圧} = V \quad \text{RMS電圧} \quad V_1 \equiv \frac{V}{\sqrt{2}}$$

10

$$\tau_{s,f} \equiv \frac{3 \cdot R_R}{\left(\frac{s}{100}\right) \cdot 4 \cdot \pi \cdot \frac{f}{p}} \cdot \frac{\left[\left(\frac{f}{60}\right) \cdot V_1\right]^2}{\frac{R_R^2}{\left(\frac{s}{100}\right)^2} + (2 \cdot X_E)^2}$$

## 【0058】

20

上記のパラメータ及び式は、本開示の全体を通して示されている2次元(2D)、3次元又はND(N次元)の例に備え、且つまたかかる特徴及び属性を有する任意の電気モータ用に使用することができる。

## 【0059】

GP/OP方法及び技術と結合された、図5A、5C、5D、9B-9F、10Bに示されているような上記の式は、2Dベクトルマッピングを3D表面空間に置き換えることを可能にする。これらは、モータ属性を定義するためにモータ供給業者によって一般に用いられる標準の単一2Dモータトルクプロットを、全く新しいレベルの機能、制御、電力、転流、速度及びその他に導く。本質的に、モータの電気-機械機能は、OP/GPを用いて、完全にプログラム可能で、アクセスでき、より有能になることができる。図8A、B、C、Dは、制御された共振インプリメンテーションを達成するために、共振ベクトル推移が、どのようになるかの一連のプロットを示す。図8は、存在し且つ共振動作の基礎を形成する「実際及び仮想上」の両方の成分があること、及びこの共振が、可変で、広範で、プログラム可能であることを示す。

30

## 【0060】

また、実際及び仮想上のプロットされたステップに基づいて、完全に可変な3次元又は多次元電気機械制御さえが、適切な変数の適切な2Dベクトルを制御することによって影響され得ることが明白である。共有3D空間の任意のポイントにおけるこの実時間の動的ベクトル制御は、共振転流及び制御が、特異でも静的な機能でもないことを確認する。図9は、図9が、任意の数学例に対立するものとして、実世界モータベクトルに当てはまる以外は、図8に似ている。従って図9A-9Fは、制御、転流、電力供給、及び動作の類似のアナログ方法及び手段を有することによって、より良く制御され動作される多くのシステム、機械、モータなどの連続的なアナログ特性を再確認する。

40

## 【0061】

ファンシステム用のファン速度対電力入力の関係が、2乗関係(例えば1/2ファン速度=1/4ファン入力電力)より大きいことが、流体力学の分野において周知である。実際に、理想的な状態下でのファン曲線法則に従って、電力入力対軸速度出力の伝達関数は、3乗関係(例えば1/2のファン速度=1/8ファン入力電力)に近似するであろう。モータによって電力を供給される他の負荷(コンプレッサ、ポンプ、コンベア、ドリル、クレーン等)に関して、負荷対電力関係は、線形から指数関数的にまでなり得る。上記の

50

全てのアイテムは、それらの実際の共振特性にかかわらず、やはりアナログ装置又はシステムである。しかし、それらは、非常に広範なアナログ動作範囲を有し、それは、それらがまた、共振用の潜在的に高い比率関係又は帯域幅の広範な「Q」を有することを意味する。これらは、それぞれ、モータの共振に影響する独特の物理的及び機械的な属性を有し、モータの共振を非常に負荷依存にし指示されるようにする。負荷率のこの相互作用する動的な帯域幅は、共振ポイントに適合するかそれを見つけるために、固有方程式及びOP/GPプログラムと結合されても良い。しかしモータ力学と結合された負荷率のこの相互作用する非常に広範な「Q」又は広範に離間された動的な帯域幅は、別の制御された共振機能につながる。

#### 【0062】

複数の共振負荷

通常のクラスC共振の例において、負荷は、典型的には同調タンク型電子回路である。我々は、固定された主要な発振モードを見つける。万一電子回路コンポーネントパラメータを変更した場合に、発振の減衰が発生し、恐らくシステム共振を終了させることになる。制御された共振の場合に、我々は、有益な安定性の異常を観察した。帯域幅又は「Q」値は、かかる正確に同調された中心発振周波数を有しない。モータが、かなりの量の逆起電力(EMF)(フラックス、電流及び遠心力)を発生しているので、モータは、広く寛容である。比較して言えば、電気-機械特性は、共振動作帯域幅を拡張し増加させる。それがとても広く寛容であるので、図14C及び図15Bが示すように、単一の制御された共振ドライブから同時に2つ以上の独立誘導機械を駆動することが可能である。モータ速度が異なる場合にさえ、両方のモータは、図11～15が示すように、各モータが、互いに且つ基本駆動周波数に対して或る割合で共振動作を有する限り、単一の制御された共振によって、共同して電力を供給され得る。これは、「2重共振」、即ち、そこから個別の誘導モータのそれぞれが、制御された共振を利用することによって「スマートグリッド」及びはるかに効率的なACグリッドに大きな後押しを提供する「2重共振」を達成するという考えであることに留意されたい。

#### 【0063】

ハードウェアインプリメンテーションGP/OPコントローラ

図6及び図7は、両方とも、制御された共振機器のブロック図、流れ図及び概略図を介して、実際のインプリメンテーションの例を示す。図7Aは、セクションfが、クラス「GP」動作の共振駆動信号をイネーブルにできるサブ回路であるOP/GP設計コントローラの完全なシステム回路インプリメンテーションである。図7Bは、ブロック図である図6Aに伴う新しい回路サブセット又は「ドータ基板回路」であり、これは、誘導共振を達成する解決法に適用される、且つ解決法を提供するOP/GP技術を用いるための、以前に開示されたアプローチの異なる物理的な実施形態を与える。

#### 【0064】

図7Bの回路は、「OP/GPコントローラマザーボード」と共に使用できるドータボードアドオンを表す。図7Bのドータボード回路の計算能力は、基本的な支援論理チップと協力する6つの控え目な光学装置によって上品に促進される。負荷検出及びフィードバック信号は、回路に送信され、クロック及び駆動信号と一緒に混合され、次に、他の信号及びパラメータと混合して使用できる光信号としてコード化される。

#### 【0065】

或る真理値表構成を可能にする回路選択肢における複数の共振選択肢が、ジャンパ接続を介して提供される。幾つかの可変抵抗ポットが、広範囲な共振動作を提供するために、オプトエレクトロニクコンポーネント入力部(光波エミッタ)及び出力部(光波検出器)を同調させるか又はプログラムするために使用される。この一連の電気同調機能に加えて、実時間計算が、光学装置内で実行され、混合トポロジにおいて再度組み立てられて復号され、且つマザーボードOP/GPに返される。ここで、それらは、再び、光信号に電子的にコード化され、光領域において混合及びコンパイルされ、復号化されて、結局は、制御された共振の電力増幅器セクションを駆動するために利用される。最終結果は、電気

10

20

30

40

50

ー機械誘導機を共振へと駆動することである。

#### 【0066】

他の電力コントローラに勝る、制御された共振の利点

パルスDC（直流）信号でAC（交流）非同期機を転流することは、交流モータが動作するために必要とするものに対して反直観的である。DCパルスは、通常、AC回転子に対して制動力を示し、且つロックされた回転子状態さえ引き起こすことができる。しかしながら、これは、転流パルス電圧信号が、それがモータ転流を引き起こし維持できるような方法で、計算され、時間を調整され、且つ十分に素早く実行される場合には、事実ではない。モータ内の誘導された崩壊磁界（磁束）と周期パルスを同期させることができるシステム及び方法は、モータ共振又は構成的な転流パターンを達成することができる。これらの同期周期パルスは、モータ巻線、コンデンサ及び回転子を介してルーティングすることができる。DC電圧で発生する制動効果ではなく、これらの内部電気-機械素子の適切な大きさ、同期及び使用は、内部の構成的なモータ発振が発生できるようにし、モータ発振が、今度は、同期されたモータ回転を巻線磁界発振及び継続される構成的な転流へと駆動し維持する。

10

#### 【0067】

図8A～D及び10A～Bは、複数のモータシステム素子に対して同調され、応答し、且つ適応可能なDCパルスベクトルの振幅、位相、周波数、速度及び極性の設計を示す。この動作に対して実時間電圧ベクトル及び信号を生成し同期させることは、高速で動的な閉ループ信号制御を必要とする。GP/OP、実時間入力、回路処理速度、動的な実時間計算、及び出力決定は、回路内では瞬間的であり、「可変クラスC」動作を可能にする計算能力の必要性のタイプを提供する。

20

#### 【0068】

モータの所与の動作速度及び正常なスペック制限は、クラス「GP」へのOPP転流のための、又は制御された共振装置を介してうまく駆動されるための出発点である。モータは、意図された共振閾値を超える速度（電圧及び電力）へと、制御された共振装置を介して電氣的に始動される。例えば、1800rpmのモータが、1/2の速度の900rpmで動作されることになる場合に、それは、最初に、900rpmを超える速度に「ジャンプ又はキック」スタートされる。一旦その速度が達成される（AC電圧レベル及び期間が、それを達成するために用いられる）と、ユニットの回路は、オプトエレクトロニック素子を介して、幾つかの同時的なことを行う。即ち、AC始動回路は、ディスエーブルされる。同期回路は、イネーブルにされる（どんな周波数、速度、パルス幅でも）。振幅電力レベル（DC電圧出力、正又は負パルス）は、入力信号（単数又は複数）を読み出し、実時間入力信号によって指示されたプログラムレベルに動的に適合する。入力信号は、所与の制御パラメータ（温度、湿度、圧力等）を検出及び監視し、それを電気信号に変換し、今度は電気信号が、OP/GP光（波又はグラフィックエネルギー）信号に変換され、その信号は、波又は光領域において、他のOP/GP信号と混合し、次に、OP/GP光信号を適切な電力装置制御入力に変換できる検出器を駆動する。電力装置は次いでこれを適切な電気出力へ変換する。

30

#### 【0069】

図は、クラスGP又は制御された共振解決法において説明され実行される技術を用いて、実時間モードで多次元ベクトルを捕捉し、変換し、混合し、計算し、配合し、プログラムし、出力するOP科学を用いる多くのステップを示す。添付の図で分かるように、2次元ベクトル又は3次元方程式の両方における複雑なモータトルク、速度は、容易に制御し、コプログラムし、且つ温度、圧力などの他のパラメータと混合することができる。OP/GPの利用を、他の従来の転流及びコントローラ方法に勝って容易で手頃であるのと同様に、実際の、強力、柔軟にするのは、この一連の単純なオプトエレクトロニクス部品及びそれらのインプリメンテーションである。

40

#### 【0070】

OP VHzの制御されたアナログ電気コントローラ動作理論

50

下記は、限定するわけではないが、控え目なコンポーネントだけ（即ち、CMOS等ではない）を使用する周波数分割技術の実現を含むVH<sub>z</sub>サブ回路の可能な一実施形態の説明である。その目的は、光／電気コンポーネント及び支援回路の使用によって達成される。結果としての回路は、本来アナログであり、連続的に可変で瞬間的な演算である。図16に示されている回路は、2つの別個のサブ回路を含む。光学装置130の左側のコンポーネントは、周波数分割／乗算サブ回路を構成する。光学装置130の右側のコンポーネントは、実時間システムフィードバック、集積化及び光混合を実行する。

#### 【0071】

様々な回路の検討から分かるように、使用信号電圧／電流の発現が、入力信号（電圧／電流／電力）を供給される入力部101及び116によって開始される。この信号は、典型的には、限定するわけではないが、定常状態AC入力電圧であっても良い。図示のように、電圧分割が、コンポーネント102と103との間で発生する。電圧分割コンポーネントは、様々な入力電圧及び電流を促進するために適所にある。1つの可能な基本構成において、入力電圧は、典型的には120VACであっても良い。しかしながら、これらのコンポーネントを調整すれば、同じ前部を用い、且つ2707VAC又は480VACほどの高さの入力電圧さえ具備する使用電圧を回路に供給することができる。

#### 【0072】

定常状態小信号基準電圧の発現は、コンポーネント105、107、109及び110を介して達成される。103にわたって発現されるAC電圧は、コンポーネント105によって整流され、基準電圧回路に印加される。整流された電圧は、107及び109を通して更に電圧降下される。結果としてのV<sub>ref</sub>は、ツェナーダイオード109の値によって設定される。この調整された電圧は、「単一」であり、電解部110によって「保持される」。

#### 【0073】

トランジスタへの電力供給は、103にわたって発現された、電圧分割されたACによって達成される。この電圧は、並列抵抗器組み合わせ103及び104へのトランジスタ回路に印加される。これらの2つの抵抗器の並列配置は、例えばより高い入力電圧の電力消散を促進するためにうまく実行される。並列の抵抗器103及び104からの交流電圧は、ダイオード106を介して整流される。

#### 【0074】

図17に示されているように、トランジスタ112及び114は、最初は開である。コンデンサ110がツェナー電圧109まで充電するまで、バイアスは存在しない。一旦、電解部110が十分な充電を有すると、コンデンサ110の電圧は、トランジスタ114におけるNPNのベースに順方向にバイアスをかけ、それは、連鎖反応の発生に帰着する。NPNトランジスタ114が導通状態にあるので、幾つかのことが、同時に発生する。電解キャップ117が、NPN114ベース電流からわずかに充電を開始する。NPN114を通るベース電流は、コレクターエミッタ電流がNPN114を流れるようにする。電流は、抵抗器108を通り、抵抗器108にわたって電圧降下を発現し、更に電解キャップ117を充電する。電解キャップ117上の電圧が引き続き上昇すると、抵抗器108にわたる電圧は、PNP形トランジスタ112に順方向にバイアスをかける。PNP／NPNトランジスタ構成は、今や「ブート」される。それは、もはや、導通のためにNPN114ベース電流を必要としない。電解キャップ117は、コンポーネント102、103、104のネットワークの結果である結果電圧まで引き続き充電し、テブナーノートン当量によって説明されるトランジスタ電圧が降下する。電解キャップ117上の結果電圧は、電解キャップ110上の電圧より大きくなる。電解キャップ117上の結果電圧＞電解キャップ110の結果電圧であるポイントにおいて、NPNトランジスタは、逆にバイアスをかけられる。ネットワークへの入力信号が、半波整流される（ダイオード106を通る電流）ので、次のことが発生する。

抵抗器108を通る電流はゼロになる。

PNPトランジスタ112は、導通ではなくなる。

10

20

30

40

50

トランジスタNPN114は、(電解キャップ117及び110における充電ゆえに)逆にバイアスをかけられる。

これは、トランジスタ112及び114が開になり、回路から切断されることに帰着する。

#### 【0075】

この回路は、例えば、図18に示されている。電解部117上の発現された充電は、以下で説明されるように、2つの別個のタスクを実行するために利用される。

#### 【0076】

固定及び動的周波数制御

ポテンショメータ118、抵抗器119及びオプト電気装置142は、RCネットワークの「R」コンポーネントとして結局は働く別個の直列／並列ネットワーク配置を構成する。ポテンショメータの設定及び入力オプト制御装置142の値は、このRCネットワークに関連する「時定数」を制御する。このネットワークの根本的な特徴は、我々が、光学的にRC時定数回路を制御し、RC時定数回路が、結局は、電力電子回路の実際の周波数を制御することである。第2の電流ブリード経路は、ツェナーダイオード120を通過し、且つ抵抗器124にわたる電圧を発現する。抵抗器124にわたって発現された電圧は、電解コンデンサ117にわたる電圧－(マイナス)ツェナー120電圧と等しい。ツェナーダイオード120用の電圧値は、上記のRC回路の「R」コンポーネントがそれらの正常値にある場合に、抵抗器124にわたる電圧が負荷サイクルの50%にわたってゼロになるように、選択される。これは、中間設定であり、中間におけるポテンショメータ118及び／又はオプト140、226を促進し、且つ時定数周波数を容易に増加又は低減させる。抵抗器124にわたる電圧の「水平化」はまた、オプトカプラー126、127を正しく作動しない「トリクル電流」に対して保護する。

#### 【0077】

オプトカプラー126及び127の駆動

抵抗器124にわたって発現された電圧は、抵抗器121、122、123に結び付けられる。ポテンショメータ125のバランスを保つことは、コンポーネント許容誤差を調整するために、且つ3つの基本動作モードの1つを適応させるために利用される。

1. 標準、バランス、対称周波数分割及び乗算。
2. 非対称周波数分割及び乗算であり、それは、コンプレッサ、ポンプなどの非対称非線形負荷に有用になり得る。
3. 完全な非対称性を有する片面クラスGP動作。

#### 【0078】

最終出力ステージ

回路に示されている特定のオプト装置126及び127は、単に例示目的である。実際上、様々な装置が実現され得ることが分かった。例えば、装置の非限定的リストは、次のとおりである。

1. 標準BJT型の単一接合オプトカプラー。
2. ダーリントン型BJTオプトカプラー。
3. 硫化CADセル／LED組み合わせ装置。
4. 複数のCADセル、単一のLED。
5. 複数のLED、単一のCADセル。

#### 【0079】

これらの光学装置の出力は、単に高電圧電力電子駆動回路に直腸的に(rectally)接続するだけである。ダイオード128及び129は、

1. ESDから装置を保護するために、
  2. 逆電圧状態をブロックするために、
  3. 回路安定性及び寿命を向上させるために、
- 必要とされる。

#### 【0080】

10

20

30

40

50

この時点までに開示された回路は、図 19 に示されているように、今や、競合する概略図からの次の抽出によって正確に表すことができる。

#### 【0081】

図 20 は、L A B V I E W (商標) ソフトウェアからの捕捉である。この捕捉には 3 つのプロットが示されており、プロットは全て、信号の重畳が回路機能及び概念をうまく示すことができる値にスケールリングされた。

1. G = 正弦トレースは、(2 で割られた) A C ライン入力電圧である。
2. R = (2 で割られた) 電力電子駆動回路の O P 出力である。
3. B = 電解コンデンサ 117 の「+」に存在する電圧である。

#### 【0082】

図に示されているように、この捕捉から、3 つの主要な特徴が見て取れる。

1. 入力電圧の基本周波数は、電解キャップ 117 上で 2 で明白に割られる。
2. R C 時定数動作。
3. ライン周波数と電解部 117 の「+」において発現される制御電圧との間の位相遅延関係。

#### 【0083】

動作のコンポーネント理論

図 23 に示されているように、そこに示されている概略図は、図 16 から完全な概略図を取り出したものである。それは、回路の第 2 の光プロセッサセクションを示す。この回路の目的は、光信号が、以前に開示された第 1 のステージからの光学装置と混合されるか又はそれと共に「コプログラム」される、光学的に結合された閉回路フィードバックトポロジを提供することである。

#### 【0084】

光学プログラムド装置 130 の C A D セルコンポーネントは、前のステージからのオプトブロッキングダイオード 128 及び 129 にわたって並列に配置される。これらの光学プログラムド信号の合計は、混合され、コプログラムされ、コネクタ 131 を通ってメインコントローラに接続される。メイン A 1 A コントローラの出力は、コネクタ 141 を通って、この第 2 のステージの回路にルーティングされる。抵抗器 139 及び 140 は、分圧器を設定する。抵抗器 140 の値は、広範囲の入力電圧を収容するために、スケールリングされるか、密集されるか、又は並列にされ得る。139 及び 140 ノードにおける分割された電圧は、ダイオード 138 を通過し、そこで 1/2 波整流される。ダイオード 138 のカソード側は、この電圧分割された 1/2 波整流された信号を、電圧調整回路コンポーネント 135、136、137 に供給する。この設定可能な電圧は、電解キャップ 134 において統合される。ツェナーダイオード 132 は、電解キャップ 134 に記憶された統合電圧からツェナー電圧を引く。ツェナー 132 のアノードにおける電流/電圧は、光学装置の L E D コンポーネントに供給される。抵抗器 133 は、限流抵抗器として働く。この回路の結果として最終的に発生するものは、以下のように述べても良い。

O P サブ回路は、入力電圧を、光学的にプログラムされた対応する出力の抵抗に変換し、ここで、

$V(t)$  = 電力システムの出力であり、

$V H z(t)$  = システム伝達関数であり、

R = 対応する出力を光学的に計算された抵抗である。

#### 【産業上の利用可能性】

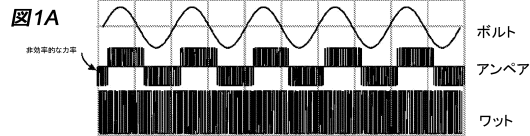
#### 【0085】

本明細書で説明されるような電力装置における制御された共振は、多くの産業用途において用いられる、A C モータなどの電力装置の少なくとも制御において明確な産業用途を有する。

【図 1 A】

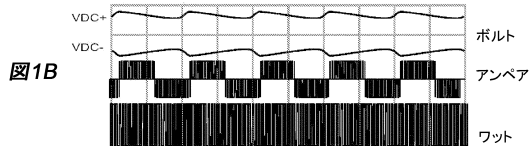
誘導負荷における従来のデジタル又はスイッチド(PWM)増幅器

ACライン: アナログ固定電圧入力、デジタルスイッチド電流(又はアンペア)及びデジタルスイッチド電力(又はワット)が引き出される



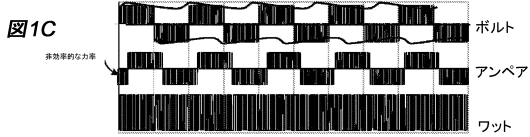
【図 1 B】

DC電力供給 固定DC電圧入力、デジタルスイッチド電流(又はアンペア)及びデジタルスイッチド電力(又はワット)が引き出される



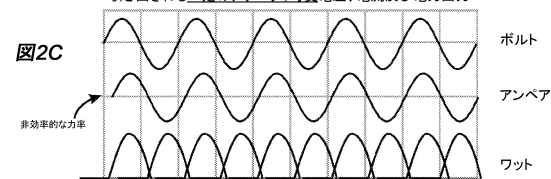
【図 1 C】

PWMデジタル電力増幅器: モータ/負荷への且つモータ/負荷によって引き出されるデジタルスイッチド可変電圧、電流及び電力出力



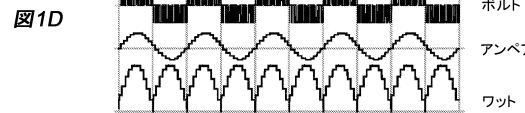
【図 2 C】

アナログ電力増幅器及びモータ/負荷: モータ/負荷への且つモータ/負荷によって引き出される一定のアナログ: 可変電圧、電流及び電力出力



【図 1 D】

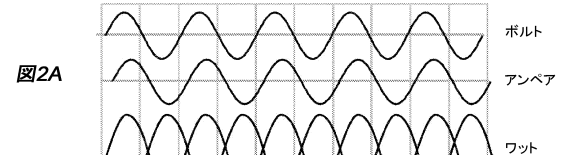
モータ/負荷電力信号: モータ/負荷によって/において引き出されるデジタルスイッチド可変電圧入力、擬似正弦波電流及び電力



【図 2 A】

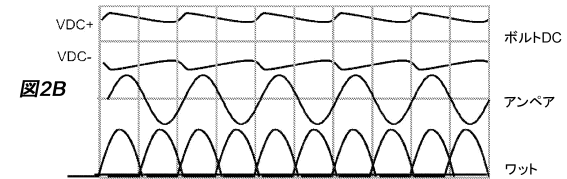
誘導負荷における従来のアナログ増幅器クラスA、B、AB

ACライン: アナログ固定電圧入力、可変アナログ電流(又はアンペア)及び可変電力(又はワット)の引き出し



【図 2 B】

DC電力供給 固定DC電圧入力、可変電流(又はアンペア)及び可変電力(又はワット)が引き出される



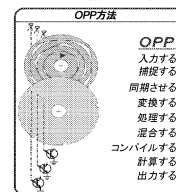
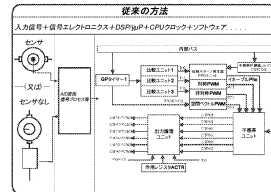
【図 3 A】

図3A

## 1) 入力「データ」[=サイクル動作+信号]

従来の方法: センサ及びエレクトロニクスが、μP又はDSPにインターフェースされ、次にデジタルCPUクロックを介してCPUに移動されるデジタルデータ信号(電気パルス)にアナログ動作を交換する...

OPP方法: OPPが、軸動作への直接接続を介してOPPに直接入力され、クロックされ、又は移動されるアナログ電磁データ(放射又は波エネルギー)にアナログ動作を交換する(=クロック及び動作データの両方)



## 2) 処理「データ」[=「クロック及び実行」プログラム]

## [デジタルSWプログラム]

従来の方法: デジタルSWプログラムは、CPUクロックサイクルごとに入力デジタル電気信号データを実行し、次に、計算された結果を、CPUクロックによって移動されるデジタル出力電気パルスの新しいセットに変換する...

## [OPPグラフィカルプログラム]

OPP方法: グラフィカルプログラムは、アナログ軸動作を実行することによって、又は軸動作によってクロックされ、実行され、且つ共同処理される動的な実時間電磁信号を生成するグラフィカルプログラム命令(波意)とアナログ軸動作を混合することによって、放射エネルギーと直接相互作用する。

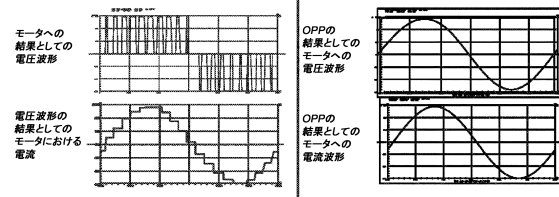
## 3) 出力結果[=電力信号]

## [デジタル出力波形]

従来の方法: CPU出力クロックデジタルデータは、デジタル制御回路に接続され、且つデジタル電力ドライバとインターフェースする第2のデジタルクロックを介してクロックされる新しいデジタルPWMデータ(電気パルス)に変換されなければならず、デジタル電力ドライバは、アナログ動作への交換用のアナログモータに高電力デジタル電気(スイッチング)信号を送信する。

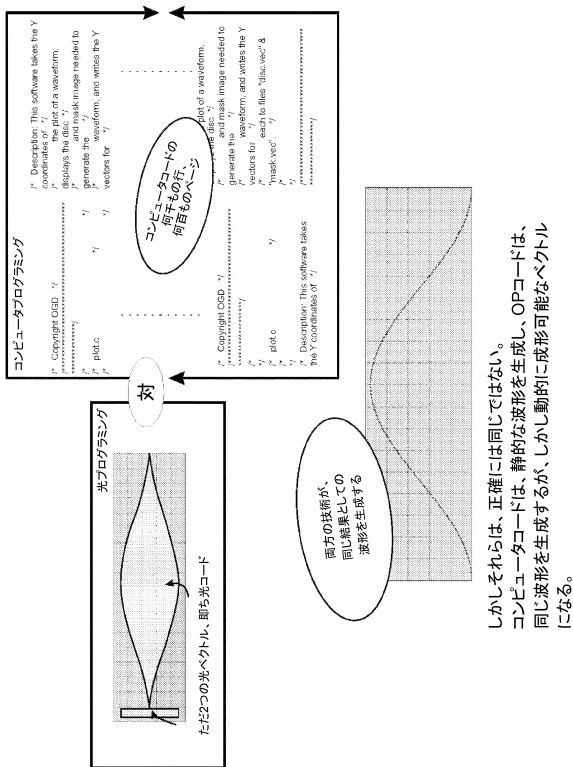
## [アナログ出力波形]

OPP方法: OPPは、変調実時間電磁データを実時間電気信号(デジタル又はアナログ)に直接変換するが、実時間電気信号(デジタル又はアナログ)は、アナログ電力をアナログ動作に変換するアナログモータが直接使用するために高電力への追加変換なしに直接増幅される!



【図 3 B】

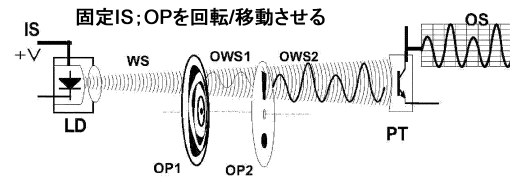
**図3B**



【図 4 A】

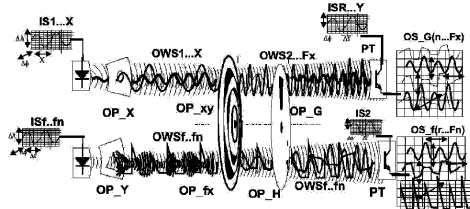
図4A

### オプトプロセッサ(OPP)の例



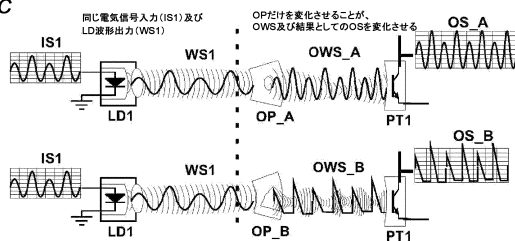
【図 4 B】

**FIG. 4B**



【図 4 C】

図4C



【図 5 B】

**FIG. 5B**

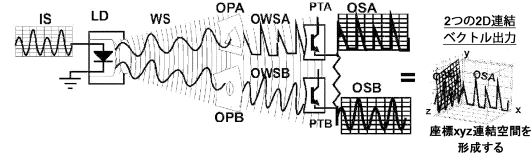
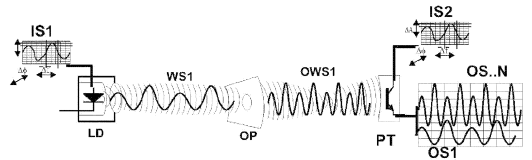


【図 5 C】

マルチ並列ベクトル信号入力が、計算し、実行し、且つ出力する。  
2D又は3D関数を入力し、且つ2D又は3Dコンテンツを出力することができる

【図 5 A】

図5A



動的2D、3D、ND;OP(ディスクなし)正面図、1トラック3OP、1Led、全て混合された+3Ptx信号

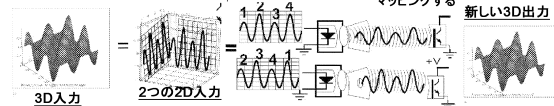


**図5C**

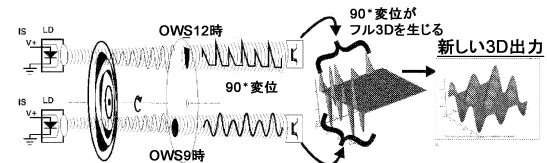
3D関数/表面を2つの等しい  
2Dトラック/ベクトル/関数に「マッピングする」

2つの2Dベクトルを、新しい3D関数にネットしマッピングする  
2つの新しいベクトルに変形する(OP)等しい2DOPPIに  
マッピングする

1 2 3 4  
— 新しい3D出力



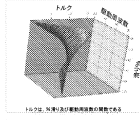
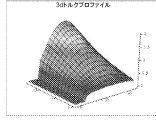
マルチベクトル信号入力が、計算し、実行し、且つ2D又は3Dベクトルコンテンツとして出力する



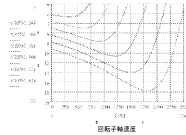
【図 5 D】

図5D

以下は、モータトルクプロファイルの2つの3Dプロットである。OPPは、これらを、(上記のように)複数の2D負荷制御信号にマッピングし最適化することができる



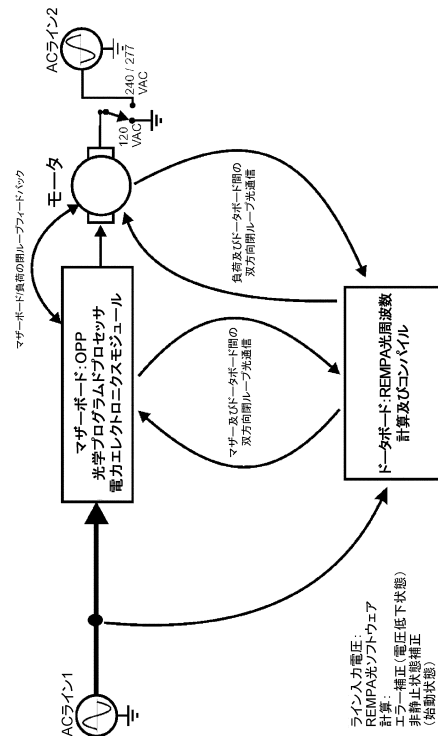
以下は、同様にOPPマッピングされ得る一連の2Dモータトルクプロットである



【図 6 A】

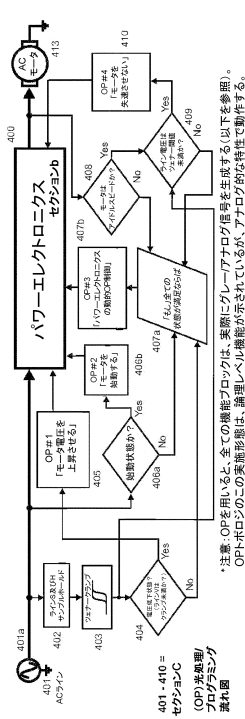
図6A

簡単なマザーボード/ドーターボードREMPAハードウェア例:  
(以前の特許及び出願中の特許からの導出)

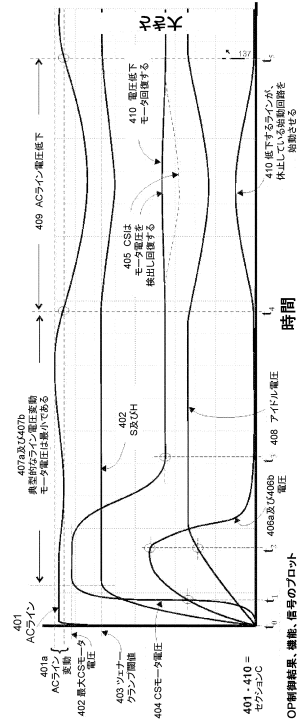


【図 6 B】

図6B

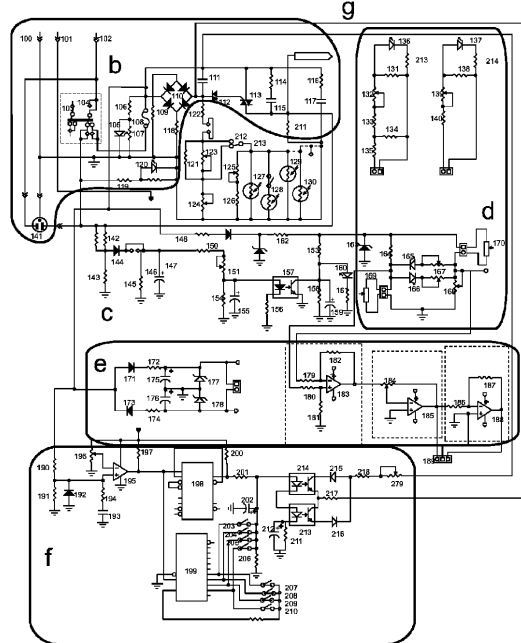


\*注意: OPを用いると、全ての機能ブロックは、実際にグレーアログ信号を生成する(以下を参照)。OPFIRENのこの実態形態は、管理レベル機能を示されているが、アログ的な特性で動作する。



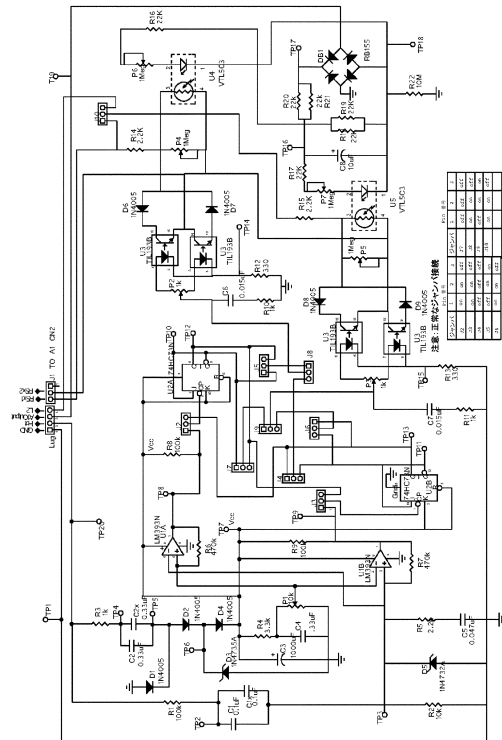
【図 7 A】

FIG. 7A



【図 7 B】

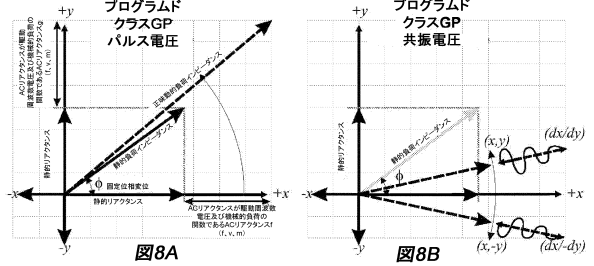
図7B



【図 8 - 1】

GP制御下の共振応答の励起

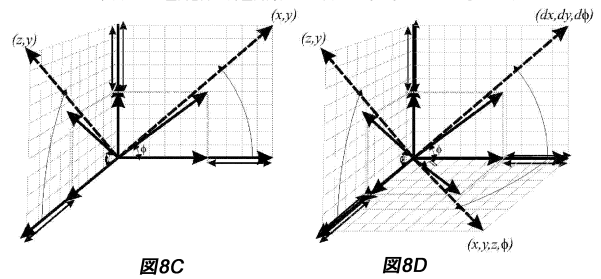
### 2Dベクトル/デカルト共振表現



【図 8 - 2】

### 3Dベクトル/デカルト共振表現

2つの独立したベクトルの可視表現であり、各ベクトルは、実際及び仮想上の成分を含み、直交デカルト空間を占める。空間割り当ては、以下のそれぞれによって示されている。



【図 9 A】

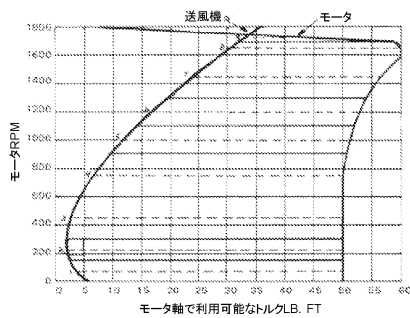


図9A

【図 9 B】

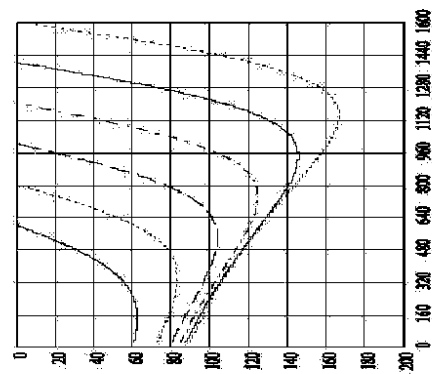
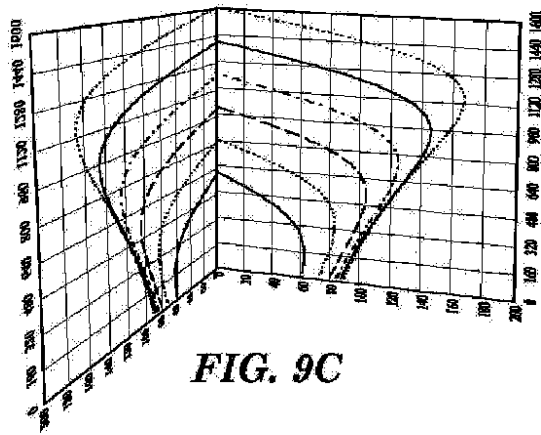
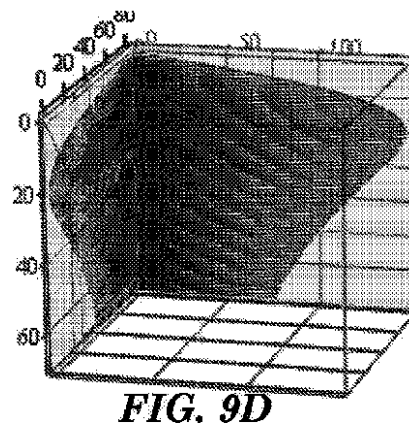


FIG. 9B

【図 9 C】



【図 9 D】

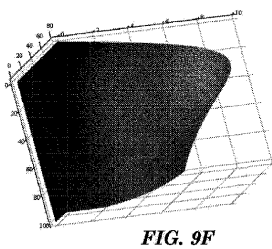


【図 9 E】

$$\tau_{R,f} = \frac{R_R \cdot \frac{f}{60}}{\left(\frac{s}{100}\right) \cdot 4 \cdot \pi \cdot \frac{f}{p}} \cdot \frac{\left(V_1 \cdot \frac{f}{60}\right)^2}{\frac{R_R^2}{\left(\frac{s}{100}\right)^2} + \left(\frac{f}{60} \cdot X_E\right)^2}$$

**FIG. 9E**

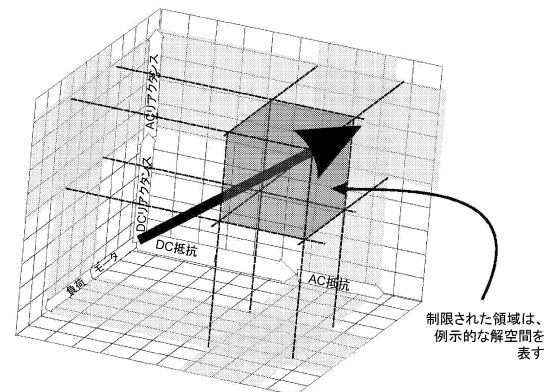
【図 9 F】



【図 10 A】

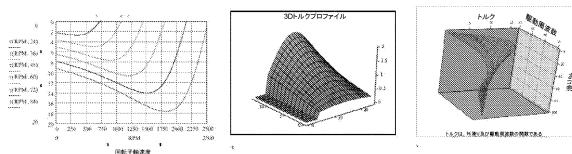
図10A

GP制御下の共振応答の励起



【図 10 B】

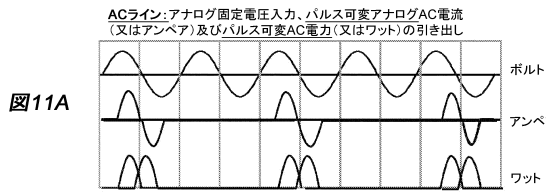
図10B 図5を参照



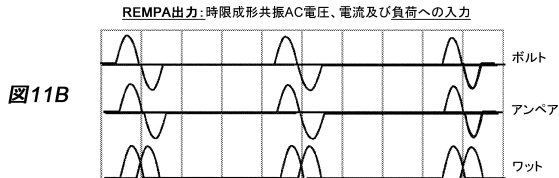
完全な電気モータ用の3D又は2Dにおけるオプティミゼーションの  
モータ例－真の動作プログラミング

【図 1 1 A】

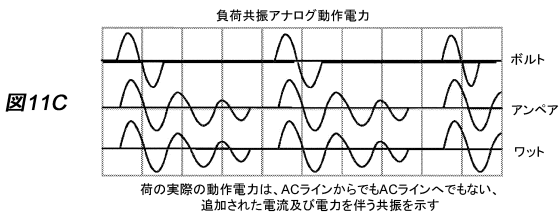
REMPA:誘導負荷においてOPP時限パルス+/-AC電圧信号を用いる共振電気—機械アナログ電力増幅器



【図 1 1 B】

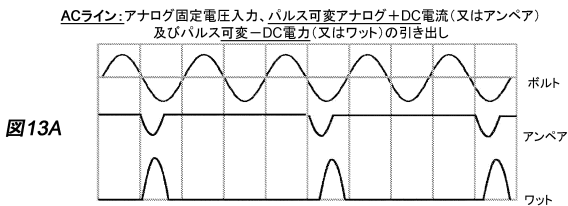


【図 1 1 C】

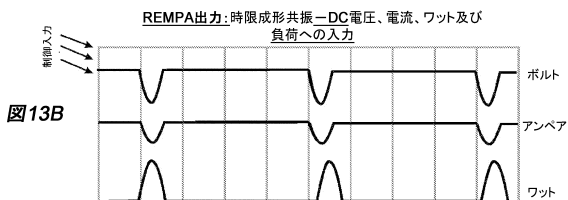


【図 1 3 A】

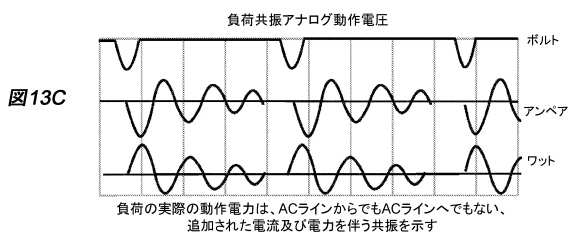
REMPA:誘導負荷においてOPP時限パルス—DC電圧信号を用いる共振電気—機械アナログ電力増幅器



【図 1 3 B】

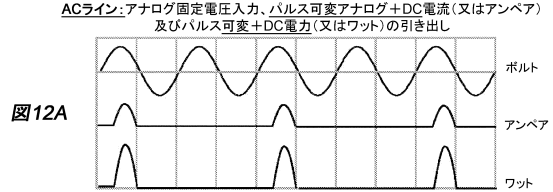


【図 1 3 C】

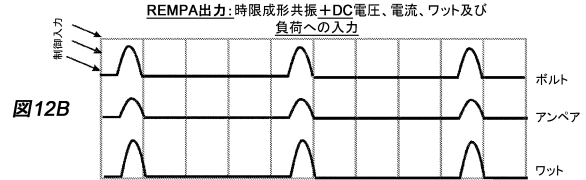


【図 1 2 A】

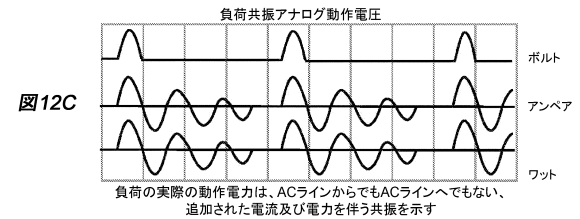
REMPA:誘導負荷においてOPP時限パルス+DC電圧信号を用いる共振電気—機械アナログ電力増幅器



【図 1 2 B】

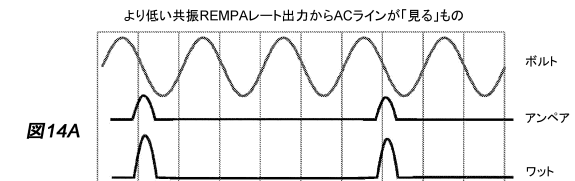


【図 1 2 C】

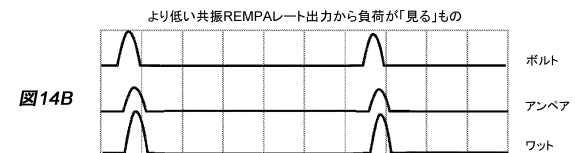


【図 1 4 A】

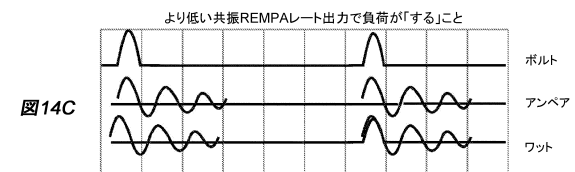
より多くのREMPAパルスDC入力例



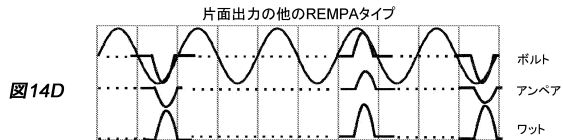
【図 1 4 B】



【図 1 4 C】

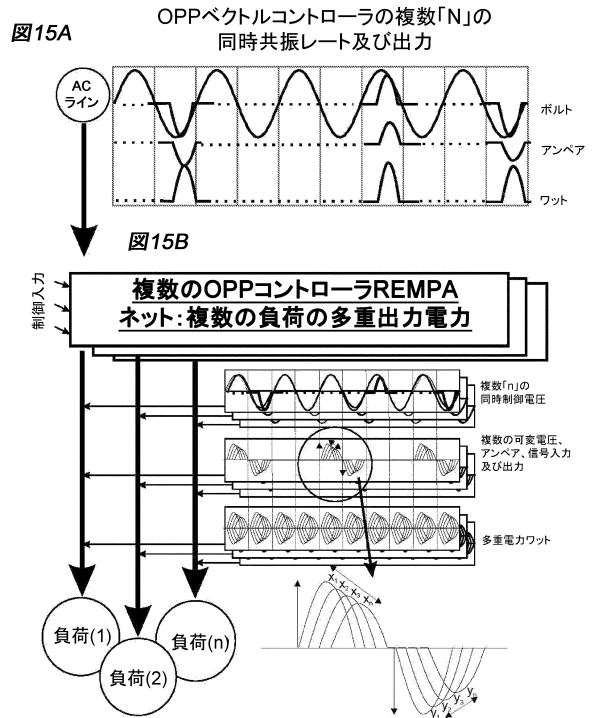


【図 1 4 D】



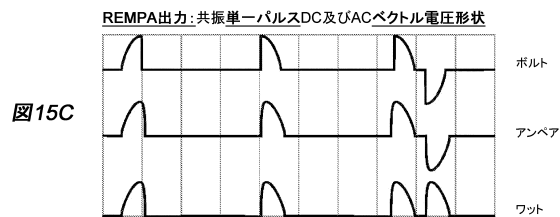
【図 1 5 - 1】

単一のACラインを共有する複数のREMPA  
単一のREMPAを共有する複数のAC負荷



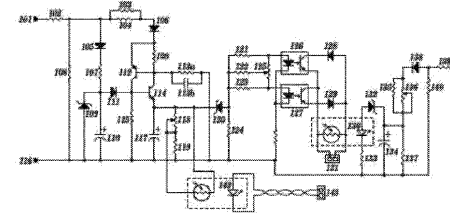
【図 1 5 - 2】

OPP時限パルスベクトル成形電圧信号を用いたさらなるREMPA例



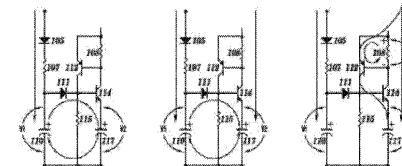
【図 1 6】

FIG. 16

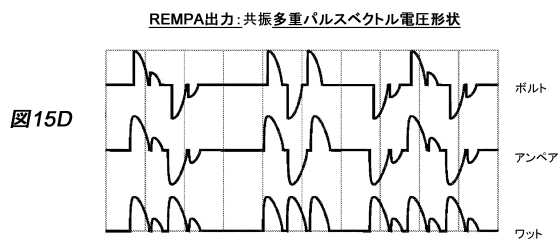


【図 1 7】

FIG. 17

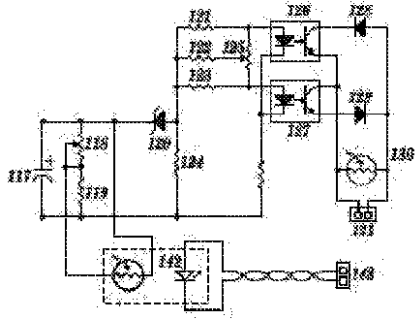


【図 1 5 - 3】



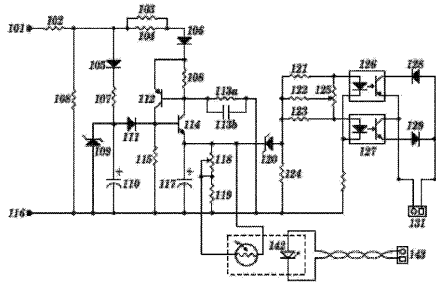
【図 18】

FIG. 18



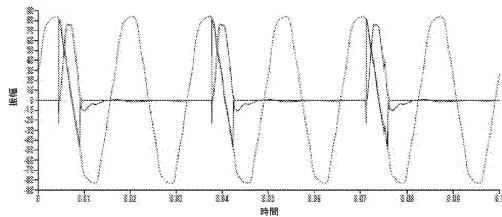
【図 19】

FIG. 19



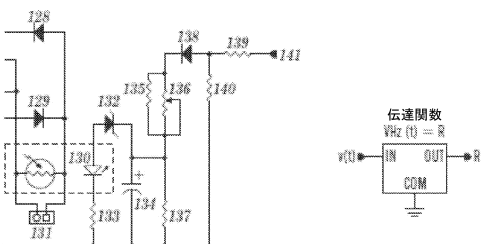
【図 22】

図22



【図 23】

図23



---

フロントページの続き

(72)発明者 ラカタ, エドワード, イー.

アメリカ合衆国 ニューヨーク州 12095, ジョンズタウン, リンデンアヴェニュー 114

審査官 森山 拓哉

(56)参考文献 特開2010-061948 (JP, A)

特開2009-278781 (JP, A)

特開2003-174784 (JP, A)

特開平07-015983 (JP, A)

特開2001-251881 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02P 21/00-31/00