【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】令和2年7月27日(2020.7.27)

【公表番号】特表2019-520022(P2019-520022A)
【公表日】令和1年7月11日(2019.7.11)
【年通号数】公開・登録公報2019-027
【出願番号】特願2018-566293(P2018-566293)
【国際特許分類】
Ｈ０２Ｐ　8/04　(2006.01)
Ｈ０２Ｍ　7/48　(2007.01)
【ＦＩ】
Ｈ０２Ｐ　8/04
Ｈ０２Ｍ　7/48　Ｚ

【手続補正書】
【提出日】令和2年6月11日(2020.6.11)
【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】
方法であって、
オン時間とオフ時間とを有するパルス幅変調された信号を周期的にステッパーモーターにおけるコイルに供給することであって、前記オン時間が、前記コイルへの電流を所定の最小電流から所定の最大電流まで増大させる時間に比例し、前記オフ時間が、前記コイルにおける前記電流を前記所定の最大電流から所定の最小電流まで低減する時間に比例する、前記供給することと、
前記パルス幅変調された信号を供給する第１のサイクルにおいて、第１のオフ時間を測定することと、
前記パルス幅変調された信号を供給する第２のサイクルにおいて、第２のオフ時間を測定することと、
前記第１のオフ時間と前記第２のオフ時間との間の差を用いて、前記ステッパーモーターに対する逆起電力（ＢＥＭＦ）に起因する電圧における変化を判定することと、
を含む、方法。
【請求項２】
請求項１に記載の方法であって、
前記第１のオフ時間を測定することが、第１のオフ時間の間に既知の周波数のパルスをカウントすることと、前記第１のオフ時間に比例する第１のカウントをストアすることとを含む、方法。
【請求項３】
請求項２に記載の方法であって、
前記第２のオフ時間を測定することが、第２のオフ時間の間に既知の周波数のパルスをカウントすることと、前記第２のオフ時間に比例する第２のカウントをストアすることと含む、方法。
【請求項４】
請求項３に記載の方法であって、
前記第１のカウントと前記第２のカウントとが、前記電流を前記コイルに供給する駆動

回路に結合される逆起電力モニタにおけるカウンタを用いて形成される、方法。
【請求項５】
請求項１に記載の方法であって、
前記第１のオフ時間と前記第２のオフ時間との間の差を用いることが、前記第１のオフ時間から前記第２のオフ時間を減じることを更に含む、方法。
【請求項６】
請求項１に記載の方法であって、
前記ステッパーモーターに対する逆起電力に起因する電圧における前記変化ΔV_{bemf}を判定することが、
$$\Delta V_{bemf} = L \times \Delta I \left(\left(1 / T_{off2} \right) - \left(1 / T_{off1} \right) \right)$$
を計算することを含み、T_{off1}が前記第１のオフ時間であり、T_{off2}が前記第２のオフ時間であり、ΔＩが前記所定の最大電流と前記所定の最小電流との間の差であり、Ｌが前記コイルのインダクタンスである、方法。
【請求項７】
ステッパーモーターのための逆起電力（ＢＥＭＦ）電圧を判定するための方法であって、
コイルにおける電流を所定の最大電流まで増大することに対応するオン時間の間にステッパーモーターにおける前記コイルに電圧を供給することと、
前記コイルにおける電流を所定の最小電流まで低減させ得ることに対応するオフ時間の間に前記ステッパーモーターにおけるコイルへの電圧を取り除くことと、
前記オフ時間の期間に対応するカウントを形成するために既知の周波数の複数のパルスをカウントすることと、
前記所定の最小電流と前記所定の最大電流と間の電流における変化と、前記オフ時間と、前記コイルのインダクタンスと、前記コイルにおける電流と、前記コイルの抵抗とを用いて、前記ＢＥＭＦに起因する電圧を判定することと、
を含む、方法。
【請求項８】
請求項７に記載の方法であって、
前記ＢＥＭＦに起因する電圧を判定することが、
$$\left(1 / T_{off1} \right) = \left(I \times R - V_{bemf1} \right) / \left(L \times \Delta I \right)$$
を計算することを含み、T_{off1}が前記オフ時間であり、ΔＩが前記所定の最大電流と前記所定の最小電流との間の差である固定デルタ電流であり、Ｌが前記コイルのインダクタンスであり、Ｉが前記コイルへの定電流であり、Ｒが前記コイルの抵抗であり、V_{bemf1}が前記ＢＥＭＦに起因する電圧である、方法。
【請求項９】
請求項８に記載の方法であって、
前記ステッパーモーターの位置を判定するために前記V_{bemf1}電圧を用いることを更に含む、方法。
【請求項１０】
装置であって、
ステッパーモーターにおけるコイルに電流を供給し、固定デルタ電流ΔＩを用いて前記コイルへの前記電流をレギュレートするように構成されるＦＥＴドライバ回路と、
前記ＦＥＴドライバ回路に結合される電流チョッパーパルス幅変調回路であって、ステップ制御信号と方向制御信号とに対応するパルスを供給するように構成される、前記電流チョッパーパルス幅変調回路と、
前記電流チョッパーパルス幅変調回路に結合され、オフ時間パルスを測定して逆起電力（ＢＥＭＦ）監視信号を出力するように構成されるＢＥＭＦモニタであって、前記オフ時間期間に対応するカウントを形成するためにオフ時間の間に前記電流チョッパーパルス幅変調回路からのパルスをカウントするカウンタを含む、前記前記ＢＥＭＦモニタと、
前記ステップ制御信号と前記方向制御信号とを供給するために前記電流チョッパーパル

ス幅変調回路に結合され、前記ＢＥＭＦ監視信号を受け取るように更に結合されるコントローラであって、前記オフ時間パルスに対して前記オフ時間T_{off1}に対応する前記カウントを受け取り、ΔＩが前記固定デルタ電流であり、Ｌが前記コイルのインダクタンスであり、Ｒが前記モーターの抵抗であり、Ｉが前記モーターへの定電流であり、V_{bemf1}が前記ＢＥＭＦに起因する前記電圧である、

$$(1/T_{off1}) = (I \times R - V_{bemf1}) / (L \times \Delta I)$$

を計算することによって前記ＢＥＭＦに起因する電圧を判定するように構成される、前記コントローラと、

を含む、装置。

【請求項１１】

請求項１０に記載の装置であって、

前記ＦＥＴドライバが、前記電流が所定の最大電流まで増大するまでオン時間の間に前記コイルに前記電流を供給し、前記電流が所定の最小電流まで減少するまで継続するオフ時間の間に前記コイルへの電流の供給を停止するように更に構成され、

前記所定の最大電流と前記所定の最小電流との間の差が前記固定デルタ電流ΔＩである、装置。

【請求項１２】

請求項１１に記載の装置であって、

前記コントローラが、

第１のモーターオペレーションに対する第１のオフ時間に対応する第１のカウントを受信し、

第２のモーターオペレーションに対する第２のオフ時間に対応する第２のカウントを受信し、

T_{off2}が前記第２のカウントに対応し、T_{off1}が前記第１のカウントに対応し、ΔＩが前記固定デルタ電流であり、Ｌが前記コイルのインダクタンスに対応する、

$$\Delta V_{bemf} = L \times \Delta I ((1/T_{off2}) - (1/T_{off1}))$$

を計算することによって前記ＢＥＭＦに起因する電圧における変化ΔV_{bemf}を判定するように構成される、装置。

【請求項１３】

請求項１２に記載の装置であって、

前記コントローラが、前記ＢＥＭＦに起因する前記電圧における前記変化に対応するモーター位置を判定するように更に構成される、装置。

【請求項１４】

請求項１０に記載の装置であって、

前記電流チョッパーパルス幅変調回路と前記ＦＥＴドライバ回路と前記ＢＥＭＦモニタとが、モノリシック半導体回路上に形成される、装置。

【請求項１５】

請求項１０に記載の装置であって、

前記ステッパーモーターが、第１のコイルとしての前記コイルを含み、少なくとも第２のコイルを更に含む、装置