

【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5部門第2区分  
 【発行日】令和5年11月20日(2023.11.20)

【国際公開番号】WO2023/054050  
 【出願番号】特願2023-551337(P2023-551337)

【国際特許分類】

F 1 6 K 3 1 / 0 4 ( 2 0 0 6 . 0 1 )

F 2 5 B 4 1 / 3 5 ( 2 0 2 1 . 0 1 )

【 F I 】

F 1 6 K 3 1 / 0 4 A

F 1 6 K 3 1 / 0 4 Z

F 2 5 B 4 1 / 3 5

10

【手続補正書】

【提出日】令和5年6月7日(2023.6.7)

【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】

弁座を有する弁本体と、前記弁本体に対して回転可能なローターと、複数のコイルを有しかつ前記ローターとともにステッピングモーターを構成するステーターと、前記弁座と向かい合い、前記ローターが第一方向に回転すると前記弁座に向けて押される弁体と、前記ローターが基準位置にあるときに前記ローターの前記第一方向への回転を規制するストッパ機構と、を有する電動弁を制御する電動弁制御装置であって、

前記複数のコイルのそれぞれに駆動電流を供給して前記ローターを前記第一方向に回転させる回転制御部と、

前記ローターの回転によって前記複数のコイルのそれぞれに生じる電圧を取得する電圧取得部と、

( i ) 1つの前記コイルに生じる前記電圧の波形において周期的に観測される波の振幅、および( i i ) 1つの前記コイルに生じる前記電圧の波形において周期的に観測される波とは異なる新たな波の周期的な出現、のうちの少なくとも1つに基づいて、前記電動弁が前記ストッパ機構によって前記ローターの前記第一方向への回転が規制される回転規制状態であるか否かを判定する状態判定部と、を有することを特徴とする電動弁制御装置。

【請求項2】

前記回転制御部が、前記状態判定部によって前記電動弁が前記回転規制状態であると判定されたとき、前記複数のコイルへの駆動電流の供給を停止する、請求項1に記載の電動弁制御装置。

【請求項3】

前記ステーターが、A相ステーターとB相ステーターとを有し、

前記A相ステーターが前記複数のコイルのうちの1つを有し、

前記B相ステーターが前記複数のコイルのうちの他の1つを有し、

前記電圧取得部が、前記回転制御部がA相ステーターの前記コイルおよびB相ステーターの前記コイルの一方のみに駆動電流を供給したときに他方に生じる前記電圧を取得する、請求項1に記載の電動弁制御装置。

【請求項4】

前記状態判定部が、前記電圧の波形において周期的に観測される波の振幅が漸減したと

20

30

40

50

き、前記電動弁が前記ローターが前記閉弁位置と前記基準位置との間にある中間状態であると判定する、請求項 1 ~ 請求項 3 のいずれか一項に記載の電動弁制御装置。

【請求項 5】

弁座を有する弁本体と、前記弁本体に対して回転可能なローターと、複数のコイルを有しかつ前記ローターとともにステッピングモーターを構成するステーターと、前記弁座と向かい合い、前記ローターが第一方向に回転すると前記弁座に向けて押される弁体と、前記ローターが基準位置にあるときに前記ローターの前記第一方向への回転を規制するストッパ機構と、を有する電動弁を制御する電動弁制御装置であって、

前記複数のコイルのそれぞれに駆動電流を供給して前記ローターを前記第一方向に回転させる回転制御部と、

前記ローターの回転によって前記複数のコイルのそれぞれに生じる電流を取得する電流取得部と、

( i ) 1つの前記コイルに生じる前記電流の波形において周期的に観測される波の振幅、および ( i i ) 1つの前記コイルに生じる前記電流の波形において周期的に観測される波とは異なる新たな波の周期的な出現、のうちの少なくとも 1つに基づいて、前記電動弁が前記ストッパ機構によって前記ローターの前記第一方向への回転が規制される回転規制状態であるか否かを判定する状態判定部と、を有することを特徴とする電動弁制御装置。

【請求項 6】

前記電動弁と、請求項 1 または請求項 5 に記載の電動弁制御装置と、を有する電動弁装置であって、

前記弁体が、前記弁座と向かい合い、前記ローターが前記第一方向に回転するとコイルばねを介して前記弁座に向けて押され、

前記基準位置が、前記ローターが前記弁座に前記弁体が接する閉弁位置よりさらに前記第一方向に回転した位置にある、電動弁装置。

【請求項 7】

弁座を有する弁本体と、前記弁本体に対して回転可能なローターと、複数のコイルを有しかつ前記ローターとともにステッピングモーターを構成するステーターと、前記弁座と向かい合い、前記ローターが第一方向に回転すると前記弁座に向けて押される弁体と、前記ローターが基準位置にあるときに前記ローターの前記第一方向への回転を規制するストッパ機構と、を有する電動弁の制御方法であって、

前記複数のコイルのそれぞれに駆動電流を供給して前記ローターを前記第一方向に回転させ、

前記ローターの回転によって前記複数のコイルのそれぞれに生じる電圧を取得し、

( i ) 1つの前記コイルに生じる前記電圧の波形において周期的に観測される波の振幅、および ( i i ) 1つの前記コイルに生じる前記電圧の波形において周期的に観測される波とは異なる新たな波の周期的な出現、のうちの少なくとも 1つに基づいて、前記電動弁が前記ストッパ機構によって前記ローターの前記第一方向への回転が規制される回転規制状態であるか否かを判定する、ことを特徴とする電動弁の制御方法。

【請求項 8】

弁座を有する弁本体と、前記弁本体に対して回転可能なローターと、複数のコイルを有しかつ前記ローターとともにステッピングモーターを構成するステーターと、前記弁座と向かい合い、前記ローターが第一方向に回転すると前記弁座に向けて押される弁体と、前記ローターが基準位置にあるときに前記ローターの前記第一方向への回転を規制するストッパ機構と、を有する電動弁の制御方法であって、

前記複数のコイルのそれぞれに駆動電流を供給して前記ローターを前記第一方向に回転させ、

前記ローターの回転によって前記複数のコイルのそれぞれに生じる電流を取得し、

( i ) 1つの前記コイルに生じる前記電流の波形において周期的に観測される波の振幅、および ( i i ) 1つの前記コイルに生じる前記電流の波形において周期的に観測される波とは異なる新たな波の周期的な出現、のうちの少なくとも 1つに基づいて、前記電動弁

10

20

30

40

50

が前記ストッパ機構によって前記ローターの前記第一方向への回転が規制される回転規制状態であるか否かを判定する、ことを特徴とする電動弁の制御方法。

【請求項 9】

前記弁体が、前記弁座と向かい合い、前記ローターが前記第一方向に回転するとコイルばねを介して前記弁座に向けて押され、

前記基準位置が、前記ローターが前記弁座に前記弁体が接する閉弁位置よりさらに前記第一方向に回転した位置にある、請求項 7 または請求項 8 に記載の電動弁の制御方法。

【請求項 10】

弁座を有する弁本体と、前記弁本体に対して回転可能なローターと、前記ローターとともにステップモーターを構成するステーターと、前記弁座と向かい合い、前記ローターが第一方向に回転すると前記弁座に向けて押される弁体と、前記ローターが基準位置にあるときに前記ローターの前記第一方向への回転を規制するストッパ機構と、を有する電動弁を制御する電動弁制御装置であって、

前記ステーターには、モータードライバが接続されており、

前記モータードライバに順番を有する複数のパルスを実行順番で周期的に入力することにより前記ステーターに駆動電流を供給して前記ローターを前記第一方向に回転させる回転制御部と、

前記ローターの回転によって前記ステーターに生じる電圧を取得する電圧取得部と、

( i ) 周期的に入力される前記複数のパルスのうちの 1 つに対応する区間における前記電圧の波形の面積に基づいて、前記電動弁が前記ストッパ機構によって前記ローターの前記第一方向への回転が規制される回転規制状態であるか否かを判定する状態判定部と、を有することを特徴とする電動弁制御装置。

【請求項 11】

弁座を有する弁本体と、前記弁本体に対して回転可能なローターと、前記ローターとともにステップモーターを構成するステーターと、前記弁座と向かい合い、前記ローターが第一方向に回転すると前記弁座に向けて押される弁体と、前記ローターが基準位置にあるときに前記ローターの前記第一方向への回転を規制するストッパ機構と、を有する電動弁を制御する電動弁制御装置であって、

前記ステーターには、モータードライバが接続されており、

前記モータードライバに順番を有する複数のパルスを実行順番で周期的に入力することにより前記ステーターに駆動電流を供給して前記ローターを前記第一方向に回転させる回転制御部と、

前記ローターの回転によって前記ステーターに生じる電圧を取得する電圧取得部と、

( i i ) 周期的に入力される前記複数のパルスのうちの 1 つに対応して前記電圧の波形において周期的に観測される波の振幅に基づいて、前記電動弁が前記ストッパ機構によって前記ローターの前記第一方向への回転が規制される回転規制状態であるか否かを判定する状態判定部と、を有することを特徴とする電動弁制御装置。

【請求項 12】

弁座を有する弁本体と、前記弁本体に対して回転可能なローターと、前記ローターとともにステップモーターを構成するステーターと、前記弁座と向かい合い、前記ローターが第一方向に回転すると前記弁座に向けて押される弁体と、前記ローターが基準位置にあるときに前記ローターの前記第一方向への回転を規制するストッパ機構と、を有する電動弁を制御する電動弁制御装置であって、

前記ステーターには、モータードライバが接続されており、

前記モータードライバに順番を有する複数のパルスを実行順番で周期的に入力することにより前記ステーターに駆動電流を供給して前記ローターを前記第一方向に回転させる回転制御部と、

前記ローターの回転によって前記ステーターに生じる電圧を取得する電圧取得部と、

( i i i ) 周期的に入力される前記複数のパルスのうちの 1 つに対応して前記電圧の波形において周期的に観測される波とは異なる新たな波の周期的な出現に基づいて、前記電

10

20

30

40

50

動弁が前記ストッパ機構によって前記ローターの前記第一方向への回転が規制される回転規制状態であるか否かを判定する状態判定部と、を有することを特徴とする電動弁制御装置。

10

20

30

40

50