

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2019-41429

(P2019-41429A)

(43) 公開日 平成31年3月14日(2019.3.14)

(51) Int.Cl.		F I	テーマコード (参考)
HO2P	6/17	(2016.01)	HO2P 6/17
HO2K	29/08	(2006.01)	HO2K 29/08
HO2K	21/14	(2006.01)	HO2K 21/14 M
HO2K	11/215	(2016.01)	HO2K 11/215
HO2K	11/33	(2016.01)	HO2K 11/33

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2017-159172 (P2017-159172)
 (22) 出願日 平成29年8月22日 (2017. 8. 22)

(71) 出願人 000203634
 多摩川精機株式会社
 長野県飯田市大休1879番地
 (74) 代理人 100110423
 弁理士 曾我 道治
 (74) 代理人 100111648
 弁理士 梶並 順
 (74) 代理人 100166235
 弁理士 大井 一郎
 (74) 代理人 100179914
 弁理士 光永 和宏
 (74) 代理人 100179936
 弁理士 金山 明日香

最終頁に続く

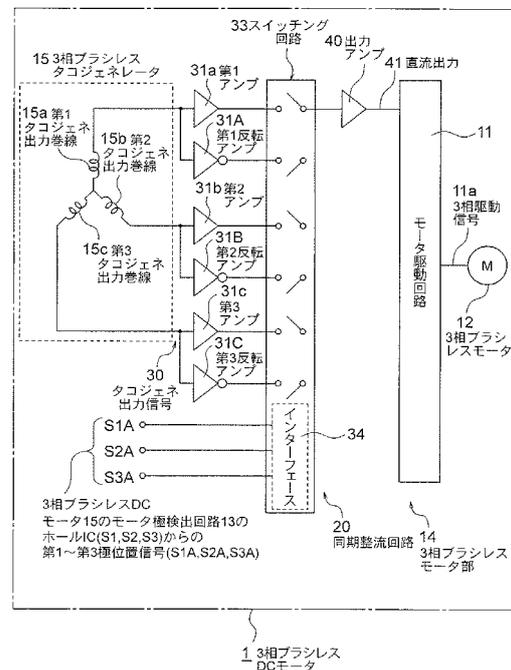
(54) 【発明の名称】 3相ブラシレスDCモータ及びその駆動方法

(57) 【要約】

【課題】本発明は、タコジェネレータ側に極検出手段を設けなくて、DCモータの小型化及び軽量化を計ることである。

【解決手段】本発明による3相ブラシレスDCモータ及びその駆動方法は、前記ブラシレスタコジェネレータ(15)の極位置信号に前記3相ブラシレスモータ部(14)の第1～第3極位置信号(S1A, S2A, S3A)を用い、前記3相ブラシレスDCモータ(1)の同期整流回路(20)内で前記ブラシレスタコジェネレータ(15)のタコジェネ出力信号(30)を直流出力(41)に変換し、前記直流出力(41)を前記3相ブラシレスモータ部(14)の速度フィードバック信号として用いる構成と方法である。

【選択図】図5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

3相ブラシレスモータ部(14)のハウジング(2)の内面(2a)に設けられ、ステータ巻線(9)を有するモータステータ(10)と、前記モータステータ(10)の内側に軸受(3,4)を介して回転自在に設けられ、ロータマグネット(7)を有するロータ(8)を備えた回転軸(5)と、前記モータステータ(10)側に設けられ、前記ロータ(8)の3相を第1～第3ホールIC(S1～S3)で検出するためのモータ極検出回路(13)と、前記ハウジング(2)の一端側(2b)に設けられた3相ブラシレスタコジェネレータ(15)と、を備えた3相ブラシレスDCモータにおいて、

前記3相ブラシレスモータ部(14)の極位相と前記3相ブラシレスタコジェネレータ(15)の極位相は一致され、

前記ブラシレスタコジェネレータ(15)の極位置信号に前記3相ブラシレスモータ部(14)の第1～第3極位置信号(S1A,S2A,S3A)を用い、前記3相ブラシレスDCモータ(1)の同期整流回路(20)内で前記ブラシレスタコジェネレータ(15)のタコジェネ出力信号(30)を直流出力(41)に変換し、前記直流出力(41)を前記3相ブラシレスモータ部(14)の速度フィードバック信号として用いるように構成したことを特徴とする3相ブラシレスDCモータ。

【請求項 2】

3相ブラシレスモータ部(14)のハウジング(2)の内面(2a)に設けられ、ステータ巻線(9)を有するモータステータ(10)と、前記モータステータ(10)の内側に軸受(3,4)を介して回転自在に設けられ、ロータマグネット(7)を有するロータ(8)を備えた回転軸(5)と、前記モータステータ(10)側に設けられ、前記ロータ(8)の3相を第1～第3ホールIC(S1～S3)で検出するためのモータ極検出回路(13)と、前記ハウジング(2)の一端側(2b)に設けられた3相ブラシレスタコジェネレータ(15)と、を備えた3相ブラシレスDCモータにおいて、

前記3相ブラシレスモータ部(14)の極位相と前記3相ブラシレスタコジェネレータ(15)の極位相は一致され、

前記ブラシレスタコジェネレータ(15)の極位置信号に前記3相ブラシレスモータ部(14)の第1～第3極位置信号(S1A,S2A,S3A)を用い、前記3相ブラシレスDCモータ(1)の同期整流回路(20)内で前記ブラシレスタコジェネレータ(15)のタコジェネ出力信号(30)を直流出力(41)に変換し、前記直流出力(41)を前記3相ブラシレスモータ部(14)の速度フィードバック信号として用いることを特徴とする3相ブラシレスDCモータの駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、3相ブラシレスDCモータに関し、特に、3相ブラシレスタコジェネレータの極数及び相数を3相ブラシレスモータ部と同じとすると共に、モータ部の極位置信号をタコジェネレータ側に用いることにより、3相ブラシレスタコジェネレータの極位置検出が不要となり、3相ブラシレスDCモータの小型化、及び部品点数の低減並びに配線工数の低減を得るための新規な改良に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、用いられていたこの種のタコジェネレータと組合わされたブラシレスDCモータとしては、例えば、特許文献1の「回転速度検出装置を備えた電動機」等を挙げることができるが、特に、ブラシレスDCモータに用いられるブラシレスDCタコジェネレータは、図示していないが、磁極を有するロータと、4相あるいは低リップルを目的とした6相の巻線を有するステータと、タコジェネレータの極位置を検出するための極センサと、この極位置により、ステータからの交流電圧を同期整流して直流電圧に変換するための変換回路と、から構成されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 3 】

【特許文献 1】特開昭 5 8 - 1 9 5 4 8 4 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 4 】

従来のブラシレス DC モータは、以上のように構成されているため、次のような課題が存在していた。

すなわち、モータの使用環境が厳しい場合や、スペース上、タコジェネレータの変換回路（同期整流回路）をタコジェネレータの内部に設置できない場合には、外部に設ける場合があるが、その際には、タコジェネレータのステータの出力巻線の他に、タコジェネレータの極検出部を設置するための配線が増加するため、配設数を減らすことは困難であった。

10

【 0 0 0 5 】

また、ブラシレス DC モータジェネレータの構造において、モータをより一層小型化する場合、タコジェネレータの極検出のためのスペースが必要であった。

また、変換回路（同期整流回路）をモータ内部に持つことは、スペースの増加となるため、外部に配置する必要があるが、そのためには、タコジェネレータの各出力巻線の他に、極を検出するための極検出部の配線が増加し、重量の増加及び配線工数の増加となっていた。

【 0 0 0 6 】

20

本発明は、以上のような課題を解決するためになされたもので、特に、タコジェネレータの極数及び相数をブラシレスモータと同じとすると共に、モータ部の極位置信号をタコジェネレータ側に用いることにより、タコジェネレータの極位置検出が不要となり、3相ブラシレス DC モータの小型化、部品点数の低減及び配線工数の低減とすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

本発明による 3 相ブラシレス DC モータは、3 相ブラシレスモータ部のハウジングの内面に設けられ、ステータ巻線を有するモータステータと、前記モータステータの内側に軸受を介して回転自在に設けられ、ロータマグネットを有するロータを備えた回転軸と、前記モータステータ側に設けられ、前記ロータの 3 相を第 1 ~ 第 3 ホール IC で検出するためのモータ極検出回路と、前記ハウジングの一端側に設けられた 3 相ブラシレスタコジェネレータと、を備えた 3 相ブラシレス DC モータにおいて、前記 3 相ブラシレスモータ部の極位相と前記 3 相ブラシレスタコジェネレータの極位相は一致され、前記ブラシレスタコジェネレータの極位置信号に前記 3 相ブラシレスモータ部の第 1 ~ 第 3 極位置信号を用い、前記 3 相ブラシレス DC モータの同期整流回路内で前記ブラシレスタコジェネレータのタコジェネ出力信号を直流出力に変換し、前記直流出力を前記 3 相ブラシレスモータ部の速度フィードバック信号として用いるようにした構成であり、また、3 相ブラシレスモータ部のハウジングの内面に設けられ、ステータ巻線を有するモータステータと、前記モータステータの内側に軸受を介して回転自在に設けられ、ロータマグネットを有するロータを備えた回転軸と、前記モータステータ側に設けられ、前記ロータの 3 相を第 1 ~ 第 3 ホール IC で検出するためのモータ極検出回路と、前記ハウジングの一端側に設けられた 3 相ブラシレスタコジェネレータと、を備えた 3 相ブラシレス DC モータにおいて、前記 3 相ブラシレスモータ部の極位相と前記 3 相ブラシレスタコジェネレータの極位相は一致され、前記ブラシレスタコジェネレータの極位置信号に前記 3 相ブラシレスモータ部の第 1 ~ 第 3 極位置信号を用い、前記 3 相ブラシレス DC モータの同期整流回路内で前記ブラシレスタコジェネレータのタコジェネ出力信号を直流出力に変換し、前記直流出力を前記 3 相ブラシレスモータ部の速度フィードバック信号として用いる方法である。

30

40

【発明の効果】

【 0 0 0 8 】

50

本発明による3相ブラシレスDCモータ及びその駆動方法は、以上のように構成されているため、次のような効果を得ることができる。

すなわち、3相ブラシレスタコジェネレータ部の極数と相数を、3相ブラシレスDCモータと同じにすることにより、3相DCタコジェネレータの極位置検出が不要となる。

その結果、3相DCタコジェネレータの極位置センサが不要となり、極位置センサの配線が不要となってモータの小型化、軽量化及び配線工数の低減化を達成することができる。

また、前述の各効果の結果により、安価で高信頼性の3相ブラシレスDCモータを得ることができる。

【図面の簡単な説明】

10

【0009】

【図1】本発明による3相ブラシレスDCモータを示す断面構成図である。

【図2】図1の3相ブラシレスモータ部のモータ巻線の構成図である。

【図3】図1のホールICによるモータ極検出回路を示す構成図である。

【図4】図1の3相ブラシレスタコジェネレータ部の巻線の構成図である。

【図5】図1の3相ブラシレスモータの要部を示す概略回路図である。

【図6】図1の各部の波形図である。

【図7】図6の3相ブラシレスタコジェネレータ部の出力波形図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

20

本発明による3相ブラシレスDCモータ及びその駆動方法は、3相ブラシレスタコジェネレータの極数及び相数を3相ブラシレスモータ部と同じとすると共に、モータ部の極位置信号をタコジェネレータ側に用いることにより、3相ブラシレスタコジェネレータの極位置検出が不要となり、3相ブラシレスDCモータの小型化、部品点数の低減及び配線工数の低減を行うことである。

【実施例】

【0011】

以下、図面と共に本発明による3相ブラシレスDCモータ及びその駆動方法の好適な実施の形態について説明する。

図1において、符号1で示されるものは、ハウジング2を有する3相ブラシレスDCモータであり、前記ハウジング2内には、一对の軸受3、4を介して回転軸5が回転自在に設けられている。

30

【0012】

前記回転軸5には、その外周には多数のロータマグネット7が貼着されたロータ8が設けられており、前記ロータ8の外側で、かつ、前記ハウジング2の内面2aには、図2で示されるステータ巻線9を有するモータステータ10が設けられている。

【0013】

前記ステータ巻線9は、図2で示されるように、U相、V相及びW相巻線9a、9b及び9cからなる3相によって構成され、図5に示されるモータ駆動回路11からの3相駆動信号11aによって前記3相ブラシレスモータ12が3相駆動されるように構成されている。

40

【0014】

図1で示される前記ハウジング2内に設けられ、主として、回転軸5、ロータ8、ステータ巻線9、モータステータ10及び前記モータステータ10側に設けられ、第1、第2、第3ホールIC9a~9cからなるホールIC5によるモータ極検出回路13とによって3相ブラシレスモータ部14が構成されている。

前記回転軸5の前記軸受4の後方側には、3相ブラシレスタコジェネレータ15が設けられ、前記3相ブラシレスモータ部14と前記3相ブラシレスタコジェネレータ15は、前記回転軸5を介して同一軸上に配設されている。

従って、前記3相ブラシレスモータ部14と前記3相ブラシレスタコジェネレータ15

50

は、同じ相数で、かつ、同じ極数で構成されている。

【 0 0 1 5 】

前記 3 相 ブラシレス タコジェネレータ 1 5 は、前記回転軸 5 上に設けられた周知のタコジェネロータ 1 6 と、前記ハウジング 2 の一端側 2 b に設けられたタコジェネ用ケース 1 7 に設けられたタコジェネ出力巻線 1 8 と、によって構成されている。

【 0 0 1 6 】

図 3 は、前記モータ極検出回路 1 3 の構成を示しており、前記ホール I C S は、前記 3 相 ブラシレスモータ部 1 4 の前記ロータ 8 の回転による U 相 9 a、V 相 9 b 及び W 相 9 c を検出するための第 1、第 2、第 3 ホール I C S 1、S 2、S 3 によって構成されている。すなわち、前記ロータマグネット 7 の周面又は、周端面に周知のように形成され、例えば、凸部又は凹部（図示せず）のように磁気変化が大きい部分を各ホール I C、9 a ~ 9 c で検出して極検出としている。

10

【 0 0 1 7 】

図 4 は、前記 3 相 ブラシレス タコジェネレータ 1 5 を示しており、図 2 で示される 3 相 ブラシレス D C モータ部 1 4 の 3 相の巻線構成と同一で、各相及び各極位置が一致している。すなわち、3 相 ブラシレスモータ部 1 4 の極位相と 3 相 ブラシレス タコジェネレータ 1 5 の極位相は一致している。

【 0 0 1 8 】

図 5 は、前記 3 相 ブラシレス D C モータ 1 の前記 3 相 ブラシレスモータ部の一部 1 4 と前記 3 相 ブラシレス タコジェネレータ 1 5 の電気駆動系を示している。

20

前記 3 相 ブラシレス D C モータ 1 には、同期整流回路 2 0 及びモータ駆動回路 1 1 が設けられ、前記 3 相 ブラシレスモータ部 1 4 のロータ 8 の回転により、前記回転軸 5 を介して前記 3 相 ブラシレス タコジェネレータ 1 5 のタコジェネロータ 1 6 も同時回転する。

【 0 0 1 9 】

前記 3 相 ブラシレス タコジェネレータ 1 5 の第 1、第 2、第 3 タコジェネ出力巻線 1 5 a、1 5 b、1 5 c からの 3 相 タコジェネ出力 3 0 は、図 5 の第 1 ~ 第 3 アンプ 3 1 a、3 1 b、3 1 c 及び第 1 ~ 第 3 反転アンプ 3 1 A、3 1 B、3 1 C を介して周知の同期整流回路 2 0 に入力される。

【 0 0 2 0 】

前記同期整流回路 2 0 には、前記各アンプ 3 1 a ~ 3 1 c 及び 3 1 A ~ 3 1 C からの出力は、前記同期整流回路 2 0 の多数のスイッチング素子からなるスイッチング回路 3 3 に入力され、前記同期整流回路 2 0 のインターフェース 3 4 には、図 3 の各ホール I C 9 a ~ 9 c からの極位置信号 S 1 A、S 2 A、S 3 A がインターフェース 3 4 に入力されている。前記インターフェース 3 4 はゼスイッチング回路 3 3 に接続され、各極位置信号 S 1 A、S 2 A、S 3 A に応じてスイッチング回路 3 3 内のスイッチングを行うように構成されている。

30

【 0 0 2 1 】

前記スイッチング回路 3 3 は、図 3 及び図 6 の (A) で示される各ホール I C 9 a、9 b、9 c からの各極位置信号 S 1 A、S 2 A、S 3 A で同期して、図 6 の水平波形の部分のみが出力アンプ 4 0 を介して直流出力 4 1、すなわち、前記 3 相 ブラシレス タコジェネレータ 1 5 の出力電圧として、前記モータ駆動回路 1 1 に入力されるように構成されている。

40

【 0 0 2 2 】

前記モータ駆動回路 1 1 に入力された前記直流出力 4 1 は、図示しないモータ回転数の設定値に対する制御系として、速度フィードバック制御に用いられる。

従って、前述の 3 相 ブラシレスモータ部 1 4 と 3 相 ブラシレス タコジェネレータ 1 5 の各極位相が一致し、前記 3 相 ブラシレス タコジェネレータ 1 5 の極位置信号に、前記 3 相 ブラシレスモータ 1 の前記モータ極検出回路 1 3 からの第 1 ~ 第 3 極位置信号 S 1 A、S 2 A、S 3 A を使用しているため、前述の同期整流回路 2 0 の内で直流信号化されて直流出力 4 1 が速度制御に用いられている。

50

【 0 0 2 3 】

尚、前述の 3 相ブラシレスタコジェネレータ 1 5 からの 3 相のタコジェネ出力信号 3 0 の各波形が示されており、丸数字の 1 から 6 までの領域が、第 1 ~ 第 3 極位置信号 S 1 A , S 2 A , S 3 A に同期して整流されて直流出力 4 1 が得られる状態を示している。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 2 4 】

本発明による 3 相ブラシレス DC モータ及びその駆動方法は、3 相ブラシレスタコジェネレータの極位置信号に、3 相ブラシレス DC モータから得られる極位置信号を用いているため、3 相ブラシレスタコジェネレータ側には、極位置信号を生成するための手段を設ける必要がなく、3 相ブラシレス DC モータの軽量化、小型化及び省配線化が達成できる。

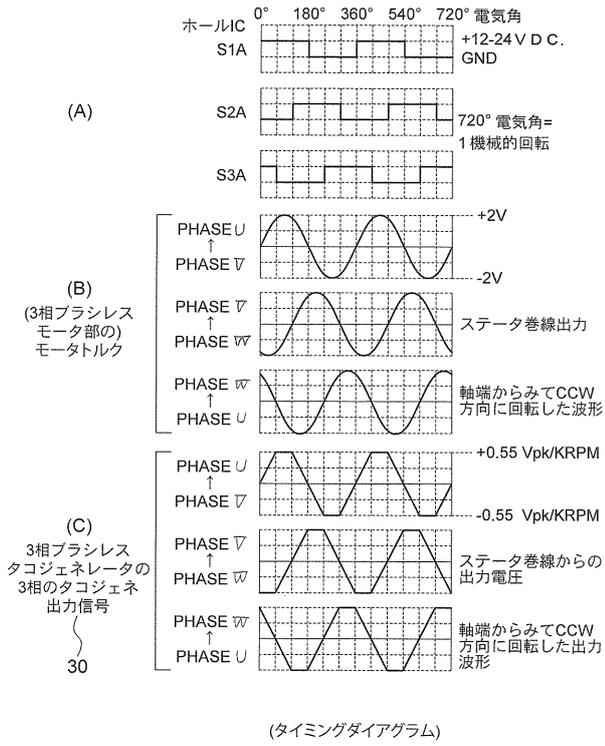
10

【 符号の説明 】

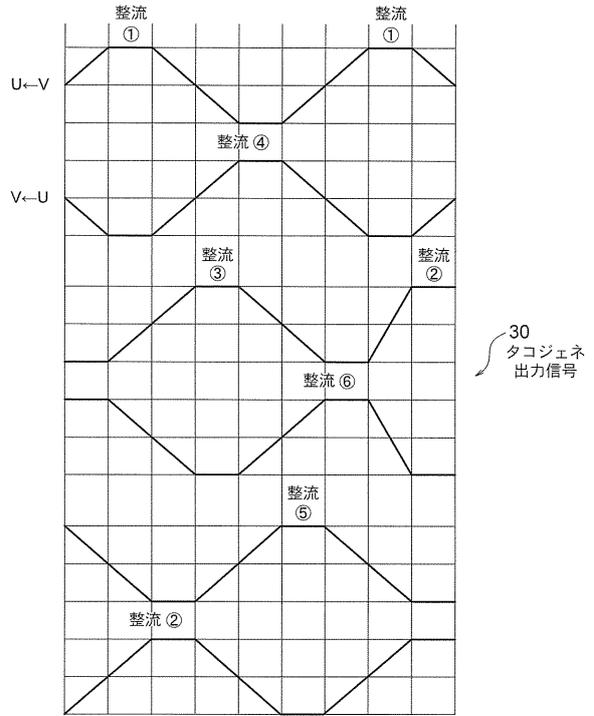
【 0 0 2 5 】

1	3 相ブラシレス DC モータ	
2	ハウジング	
2 a	内面	
2 b	一端側タコジェネロータ	
3 , 4	軸受	
5	回転軸	
7	ロータマグネット	20
8	ロータ	
9	ステータ巻線	
1 0	モータステータ	
1 1	モータ駆動回路	
1 1 a	3 相駆動信号	
1 2	3 相ブラシレスモータ	
1 3	ホール IC によるモータ極検出回路	
1 4	3 相ブラシレスモータ部	
1 5	3 相ブラシレスタコジェネレータ、タコジェネステータ	
1 5 a ~ 1 5 c	第 1 ~ 第 3 タコジェネ出力巻線	30
1 6	タコジェネロータ	
1 8	タコジェネ出力巻線	
2 0	同期整流回路	
3 0	タコジェネ出力信号	
3 3	スイッチング回路	
3 4	インターフェース	
4 0	出力アンプ	
4 1	直流出力	
S 1 ~ S 3	第 1 ~ 第 3 ホール IC	
3 相ブラシレスモータ部のモータトルク		40
S 1 A ~ S 3 A	第 1 ~ 第 3 極位置信号	
S	ホール IC	

【 図 6 】



【 図 7 】



(図6のCの拡大波形図)

フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
H 0 2 K 11/225 (2016.01)	H 0 2 K 11/225	
H 0 2 K 29/14 (2006.01)	H 0 2 K 29/14	

(72)発明者 川上 克之

長野県飯田市大休 1 8 7 9 番地 多摩川精機株式会社内

Fターム(参考) 5H019 AA07 BB01 BB05 BB20 BB23 CC03 DD07
5H560 BB04 BB07 BB12 DA03 DA15 DB20 XA04
5H611 AA01 BB01 BB07 BB08 PP07 QQ03 RR01 RR02 UA01
5H621 BB10 HH01 JK14