



特許協力条約に基づいて公開された国際出願

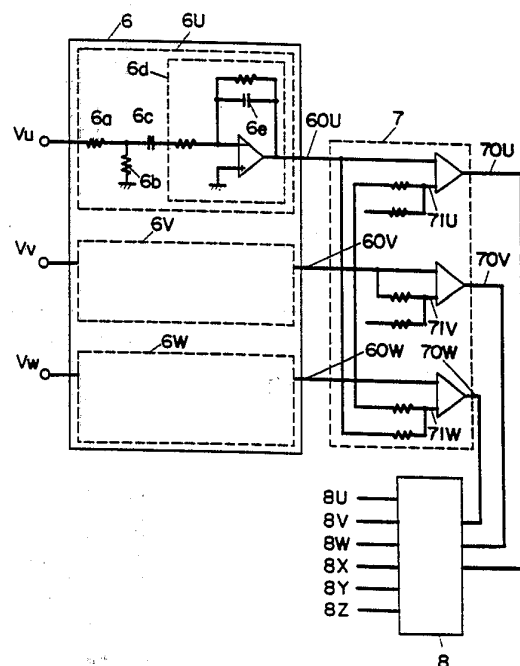
<p>(51) 国際特許分類 5 H02P 6/02</p>	<p>A1</p>	<p>(11) 国際公開番号 WO 91/12653</p> <p>(43) 国際公開日 1991年8月22日 (22. 08. 1991)</p>
<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP91/00161 (22) 国際出願日 1991年2月12日 (12. 02. '91)</p> <p>(30) 優先権データ 特願平2/34321 1990年2月14日 (14. 02. 90) JP</p> <p>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP] 〒571 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka, (JP)</p> <p>(72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 前田志朗 (MAEDA, Shiro) [JP/JP] 〒525 滋賀県草津市若草1丁目7-4 Shiga, (JP)</p> <p>(74) 代理人 弁理士 小銀治明, 外 (KOKAJI, Akira et al.) 〒571 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内 Osaka, (JP)</p> <p>(81) 指定国 DE, KR, US.</p> <p>添付公開書類 国際調査報告書</p>		

(54) Title: DEVICE FOR DRIVING BRUSHLESS MOTOR

(54) 発明の名称 ブラシレスモータの運転装置

(57) Abstract

A device for driving a brushless motor (3) that comprises a DC power supply (1), a semiconductor switching element group (2) which applies/cuts currents to armature windings (4) of the brushless motor (3), plural filter circuits (6) which shapes the waveforms of the voltages induced in the armature windings (4), comparison circuits (7) for comparing the outputs of the plural filter circuit (6) with the composite waves thereof, and a controller (8) which performs the control of applying/cuts currents to the semiconductor switching element group (2) according to the outputs of the comparison circuits (7). Capacitors (6c, 6e) in the filter circuit (6) can be the ones of low withstand voltages and the size and the cost of the device can be reduced by providing serially the capacitors (6c, 6e) at the next stage of a voltage divider constituted by plural resistors (6a, 6b) and providing successively an integrator (6d).



(57) 要約

直流電源 1 と、 ブラシレスモータ 3 の電機子巻線 4 への電流を通電、 遮断する半導体スイッチング素子群 2 と、 前記電機子巻線 4 に誘起される誘起電圧を波形処理する複数のフィルタ回路 6 と、 前記複数のフィルタ回路 6 の出力とその合成波を比較する比較回路 7 と、 前記比較回路 7 の出力に応じて前記半導体スイッチング素子群 2 の導通、 遮断を制御する制御回路 8 を備え、 前記フィルタ回路 6 は複数の抵抗 6 a, 6 b で構成された分圧回路の後段に直列にコンデンサ 6 c, 6 e を配し、 その後段に積分回路 6 d を配することにより、 フィルタ回路 6 中のコンデンサ 6 c, 6 e を低耐圧品で構成でき、 装置の小型化、 コストダウンが可能となる。

情報としての用途のみ

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第1頁にPCT加盟国を同定するために使用されるコード

AT	オーストリア	ES	スペイン	ML	マリ
AU	オーストラリア	FI	フィンランド	MN	モンゴル
BB	バルバドス	FR	フランス	MR	モーリタニア
BE	ベルギー	GA	ガボン	MW	マラウイ
BF	ブルキナ・ファソ	GI	ギニア	NL	オランダ
BG	ブルガリア	GB	イギリス	NO	ノルウェー
BJ	ベナン	GR	ギリシャ	PL	ポーランド
BR	ブラジル	HU	ハンガリー	RO	ルーマニア
CA	カナダ	IT	イタリア	SD	スーダン
CF	中央アフリカ共和国	JP	日本	SE	スウェーデン
CG	コンゴ	KP	朝鮮民主主義人民共和国	SN	セネガル
CH	スイス	KR	大韓民国	SU	ソビエト連邦
CI	コート・ジボアール	LI	リヒテンシュタイン	TD	チャド
CM	カメルーン	LK	スリランカ	TG	トーゴ
CS	チェコスロバキア	LU	ルクセンブルグ	US	米国
DE	ドイツ	MC	モナコ		
DK	デンマーク	MG	マダガスカル		

## 明 細 書

発明の名称

ブラシレスモータの運転装置

技術分野

- 5 本発明はブラシレスモータに係り、特に電機子巻線に誘起される誘起電圧によって磁石回転子と電機子巻線との相対的位置を検出し、この位置検出信号に基づいて運転する形式のブラシレスモータの運転装置に関するものである。

背景技術

- 10 通常ブラシレスモータには、その回転子の磁極位置を検出するための検出器が必要であるが、この磁極位置検出器を使用しにくい場合等には磁極位置検出器を省略し、電機子巻線に誘起される電圧信号に基づいてモータの転流信号を生成する方法が用いられている。以下に本方法について説明する。
- 15 第1図は本方法のブラシレスモータの運転装置の構成図で、  
1は直流電源、2は半導体スイッチング素子群で、U～Zの6個のトランジスタとそれぞれに逆並列接続された6個のダイオードからなる。3はブラシレスモータで、3相結線された電機子巻線4と磁石回転子5からなる。6は前記電機子巻線4に誘  
20 起された電圧信号を波形処理するフィルタ回路、7は前記フィルタ回路6の出力信号の比較を行なう比較回路、8は前記比較回路7の出力信号に応じて前記半導体スイッチング素子群2の導通、遮断の制御をする制御回路である。ここで、前記フィルタ回路6として第4図(A)に示す微分回路の後段に積分回路  
25 を配した回路、(B)に示す積分回路の後段に微分回路を配し

-2-

- た回路が考案されている。

以上の構成における動作を第2図、第3図を用いて説明する。

第2図は電機子巻線4に誘起される電圧信号とフィルタ回路6の出力信号、比較回路7の出力信号の関係をU相1相分について表わしたものである。同図において、U相の誘起電圧 $V_u$ をフィルタ回路6Uにて波形処理した出力信号は60Uのようになる。またV相、W相の誘起電圧 $V_v$ 、 $V_w$ はそれぞれフィルタ回路6V、6Wにて波形処理され60V、60Wとなり、これらを合成した波形が71Uとなる。比較回路7により前記60Uと71Uを比較し、70Uなる比較回路出力を得る。この出力信号は磁石回転子5の位置検出信号となる。

以上の波形処理がV相、W相についても行なわれ、それぞれ位置検出信号70V、70Wが得られる。これらの位置検出信号70U~70Wは第4図に示すようにそれぞれ120°ずつ位相の異なる信号となる。これらの位置検出信号が制御回路8で論理演算され、転流信号8U~8Zが生成される。これらの転流信号により前記半導体スイッチング素子群2のトランジスタがスイッチングされ、ブラシレスモータ3に連続的に回転トルクを発生させることとなる。以上の運転モードを位置検出運転モードと呼ぶことにする。

一方、ブラシレスモータ3が停止中は前記電機子巻線4に誘起電圧が発生しないため、起動時は第3図の8U~8Zの転流信号を外部から低周波で与え、前記ブラシレスモータ3を強制的に低速で回転させる。この回転により前記電機子巻線4に誘起電圧が発生し、これを前記フィルタ回路6にて波形処理し、

- ・ 比較回路 7 にて比較することで同図の 70 U ~ 70 W の位置検出信号を得る。以上を同期運転モードと呼ぶことにする。同期運転モードで前記位置検出信号が確立された時点でそれに基づいて運転する位置検出運転モードへ移行することとなる。
- 5   しかしながら上記第 4 図のようなフィルタ回路の構成では、微分回路のコンデンサ 6 c、積分回路のコンデンサ 6 e に電源電圧レベルの高耐圧が要求されるため、装置の大型化、コストアップを招くことになる。また、高耐圧で適度な静電容量でかつ小型化をねらうと電解コンデンサを使用することが多いが
- 10 電解コンデンサは高周波特性が悪いため、負荷変動に対する位置検出信号の安定性が悪くなり、負荷変動時モータの脱調現象を起しやす。

また、第 4 図 (A)、(B) 両回路とも微分回路中のコンデンサ 6 c の放電経路がなく、ブラシレスモータ停止時、常に直

- 15 流分を持つことになる。この状態でブラシレスモータを起動すると、同期運転モード開始直後のフィルタ回路出力（例えば U 相であれば 60 U）も第 5 図の点線のように直流分を持ち、この直流分が位置検出運転モードへ移行時に減衰していないと移行失敗しやすいという課題を有していた。
- 20 発明の開示

そこで本発明のブラシレスモータの運転装置は、直流電源と、ブラシレスモータの電機子巻線への電流を通電、遮断する半導体スイッチング素子群と、前記電機子巻線に誘起される誘起電圧を波形処理する複数のフィルタ回路と、前記複数のフィルタ

- 25 回路出力とその合成波を比較する比較回路と、前記比較回路出

-4-

- ・ 力に応じて前記半導体スイッチング素子群の導通、遮断を制御する制御回路を備え、前記フィルタ回路は複数の抵抗で構成された分圧回路の後段に直列にコンデンサを配し、その後段に積分回路を配した構成を備えたものである。
- 5 フィルタ回路中のコンデンサを低耐圧品で構成でき、装置の小型化、コストダウンが可能となる。さらに、低耐圧化に伴い、小型の高周波特性の良いコンデンサが使用しやすくなり、負荷変動等に対する位置検出信号の安定化、回路の長寿命化が実現できる。また、同コンデンサの放電経路を設けることにより
- 10 ブラシレスモータ起動時、同コンデンサに直流分の残留がなく同期運転モードから位置検出運転モードへの移行がスムーズに行えることとなる。

#### 図面の簡単な説明

- 第1図は従来のブラシレスモータの運転装置の構成図、第2
- 15 図は従来例のフィルタ回路および比較回路の各部波形図、第3図は同位置検出信号と転流信号のタイミングチャート、第4図は同フィルタ回路の構成図、第5図は起動時の同フィルタ回路の出力波形図、第6図は本発明の一実施例におけるブラシレスモータの運転装置の要部構成図である。

#### 20 発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施例について図面を参照しながら説明する。

本発明の実施例のブラシレスモータの運転装置の概略構成は、第1図に示す従来例のものと同様であるので、説明を省略する。

- 第6図は本実施例のフィルタ回路6、比較回路7、制御回路
- 25 8の構成図である。フィルタ回路6はU、V、W各相の誘起電

- ・ 圧を波形処理するフィルタ回路 6 U、6 V、6 W からなり、さらにフィルタ回路 6 U は抵抗 6 a、6 b、コンデンサ 6 c、積分回路 6 d からなり、抵抗 6 a、6 b で構成される分圧回路の後段に直列にコンデンサ 6 c を配し、その後段に積分回路 6 d
  - 5 を配した構成となっている。比較回路 7 は 3 相分のフィルタ回路出力 6 0 U ~ 6 0 W につき、それ自身と他の 2 相分の合成波とを比較して位置検出信号 7 0 U ~ 7 0 W を出力し、これに基づいて制御回路 8 で第 4 図に示す転流信号 8 U ~ 8 Z を生成するものである。
  - 10 以上の構成において、例えば U 相の場合、電機子巻線 4 の誘起電圧  $V_u$  は抵抗 6 a、6 b によって分圧され、抵抗 6 b の両端電圧は  $6 b / (6 a + 6 b) * V_u$  となる。この分圧比を適当に選ぶことで抵抗 6 b の両端電圧を低く抑えることができる。これにより抵抗 6 b 以降の回路を低圧回路とすることができ、
  - 15 微分回路、積分回路に使用するコンデンサ 6 c、6 e も低耐圧品が使用可能となる。
- また、微分回路のコンデンサ 6 c に蓄積された直流分は、抵抗 6 b を通して放電されるため、ブラシレスモータ停止時コンデンサ 6 c に直流分が残留することはなく、次回起動時同期運
- 20 転モードから位置検出運転モードへスムーズに移行することができる。
- 以上 U 相について説明したが、V 相、W 相についても同様である。また、本実施例では積分回路をオペアンプを用いた回路としたが、抵抗とコンデンサによる 1 次遅れ回路としてもよい。- 25 産業上の利用可能性

-6-

・ 以上のように本発明は、直流電源と、ブラシレスモータの電機子巻線への電流を通電、遮断する半導体スイッチング素子群と、前記電機子巻線に誘起される誘起電圧を波形処理する複数のフィルタ回路と、前記複数のフィルタ回路出力とその合成波を比較する比較回路と、前記比較回路出力に応じて前記半導体スイッチング素子群の導通、遮断を制御する制御回路を備え、前記フィルタ回路は複数の抵抗で構成された分圧回路の後段に直列にコンデンサを配し、その後段に積分回路を配することにより、フィルタ回路中のコンデンサを低耐圧品で構成でき、装置の小型化、コストダウンが可能となる。

さらに、低耐圧化に伴い、小型の高周波特性の良いコンデンサが使用しやすくなり、負荷変動等に対する位置検出信号の安定化、回路の長寿命化が実現できる。

また、同コンデンサの放電経路を設けることによりブラシレスモータ起動時、同コンデンサに直流分の残留なく同期運転モードから位置検出運転モードへの移行をスムーズに行なうことができる。

20

25

-7-

## 請 求 の 範 囲

1. 中性点非接地に結線された複数相の電機子巻線と磁石回転子とを有するブラシレスモータと、直流電源と、前記電機子巻線への電流を通電、遮断する半導体スイッチング素子群と、前記電機子巻線に誘起される誘起電圧を波形処理する複数のフィルタ回路と、前記複数のフィルタ回路からの出力とその合成波を比較する比較回路と、前記比較回路出力に応じて前記半導体スイッチング素子群の導通、遮断を制御する制御回路とを備え、前記フィルタ回路は複数の抵抗で構成された分圧回路の後段に直列したコンデンサを配し、その後段に積分回路を配したブラシレスモータの運転装置。

15

20

25

FIG. 1

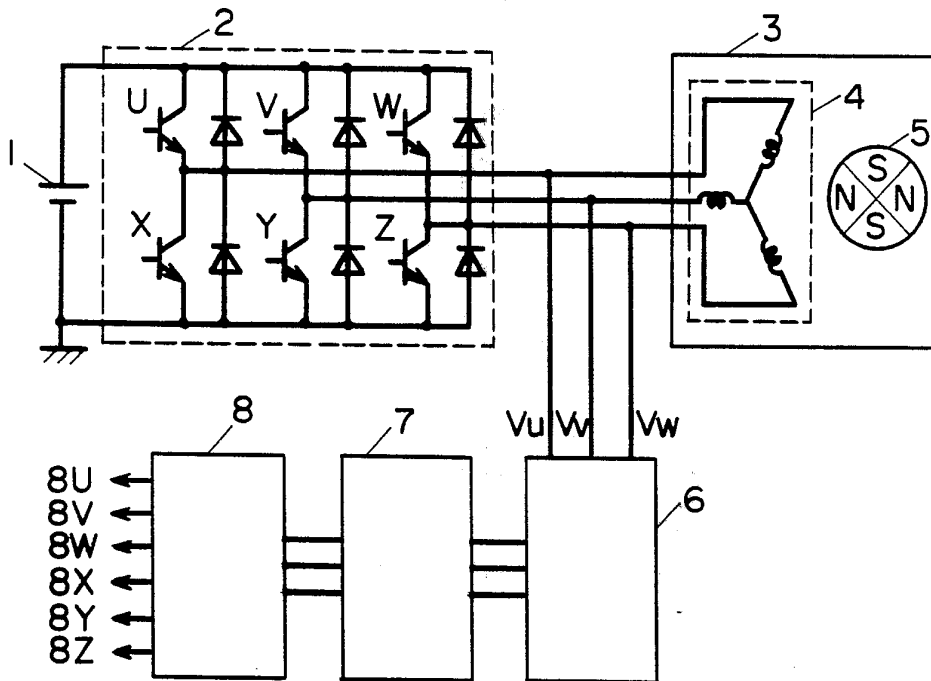


FIG. 2

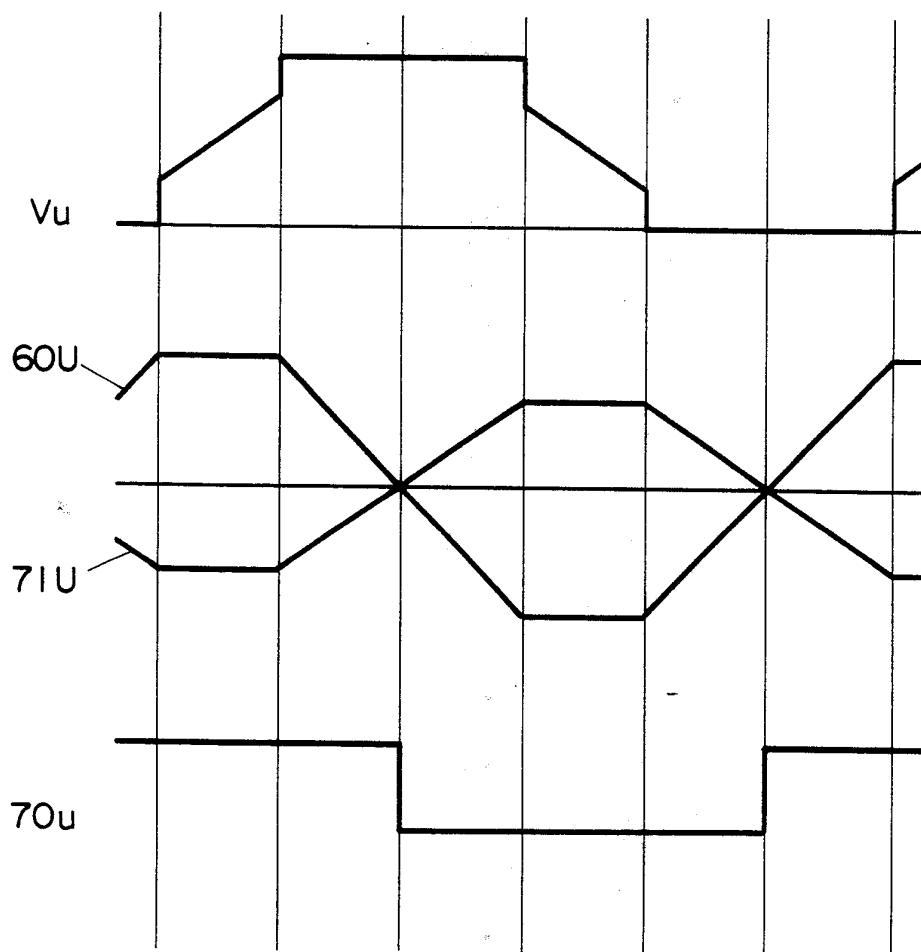


FIG. 3

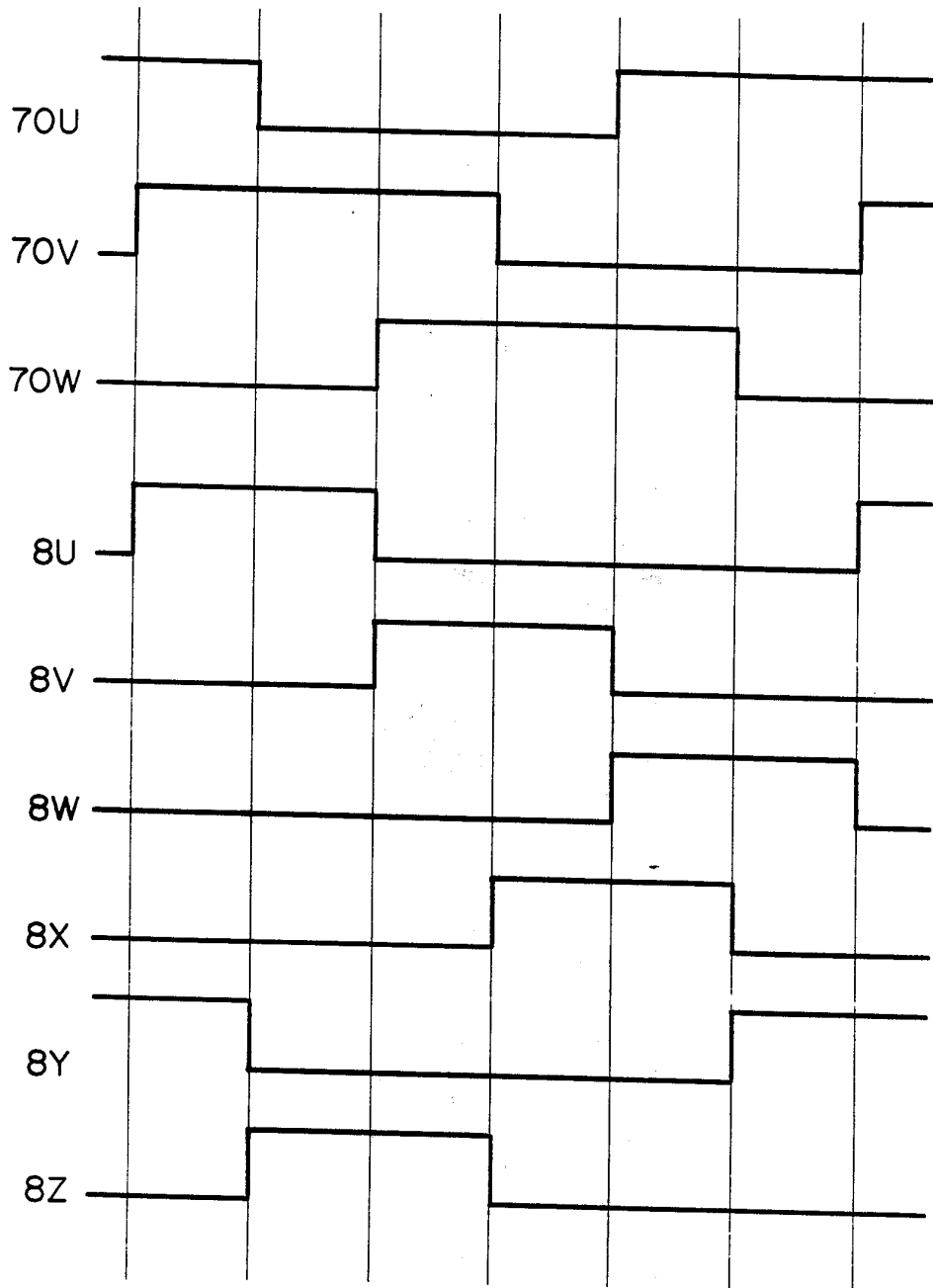


FIG. 4

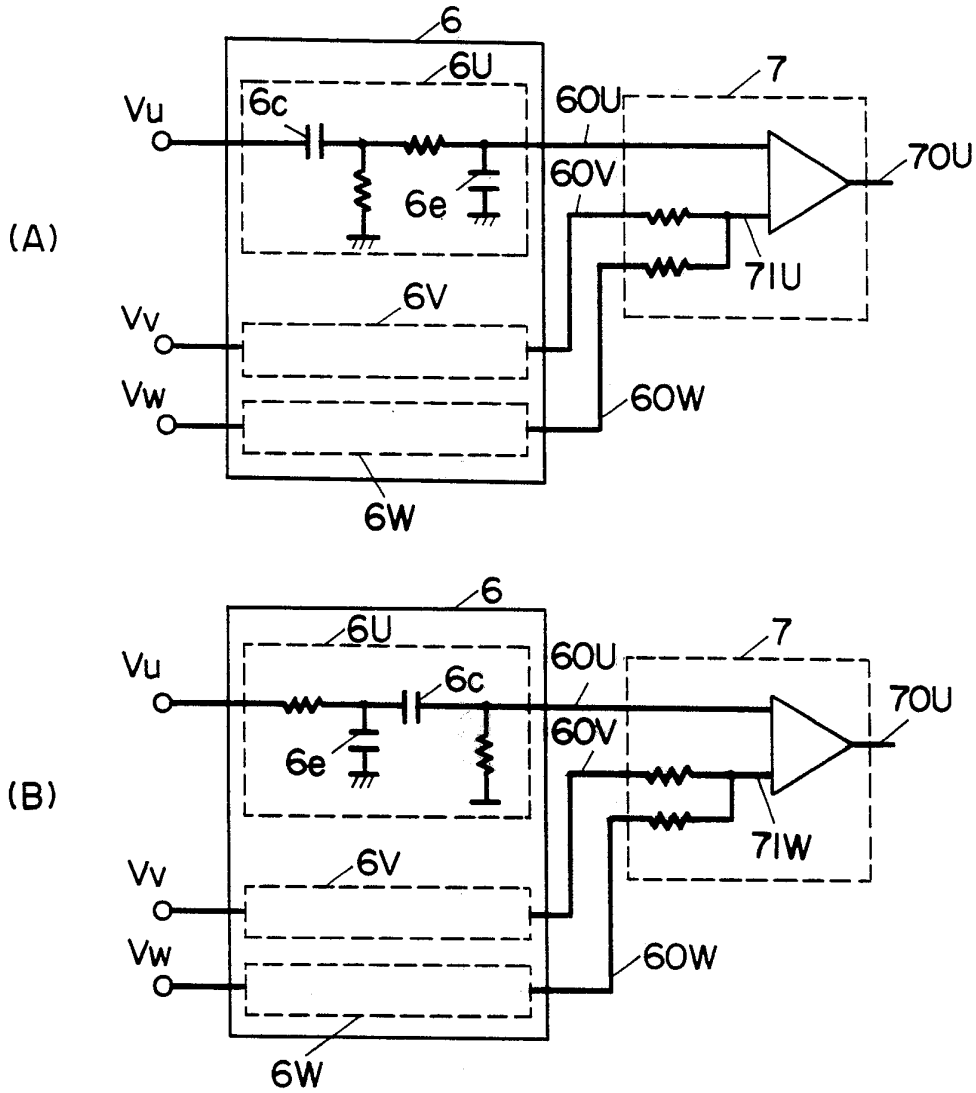
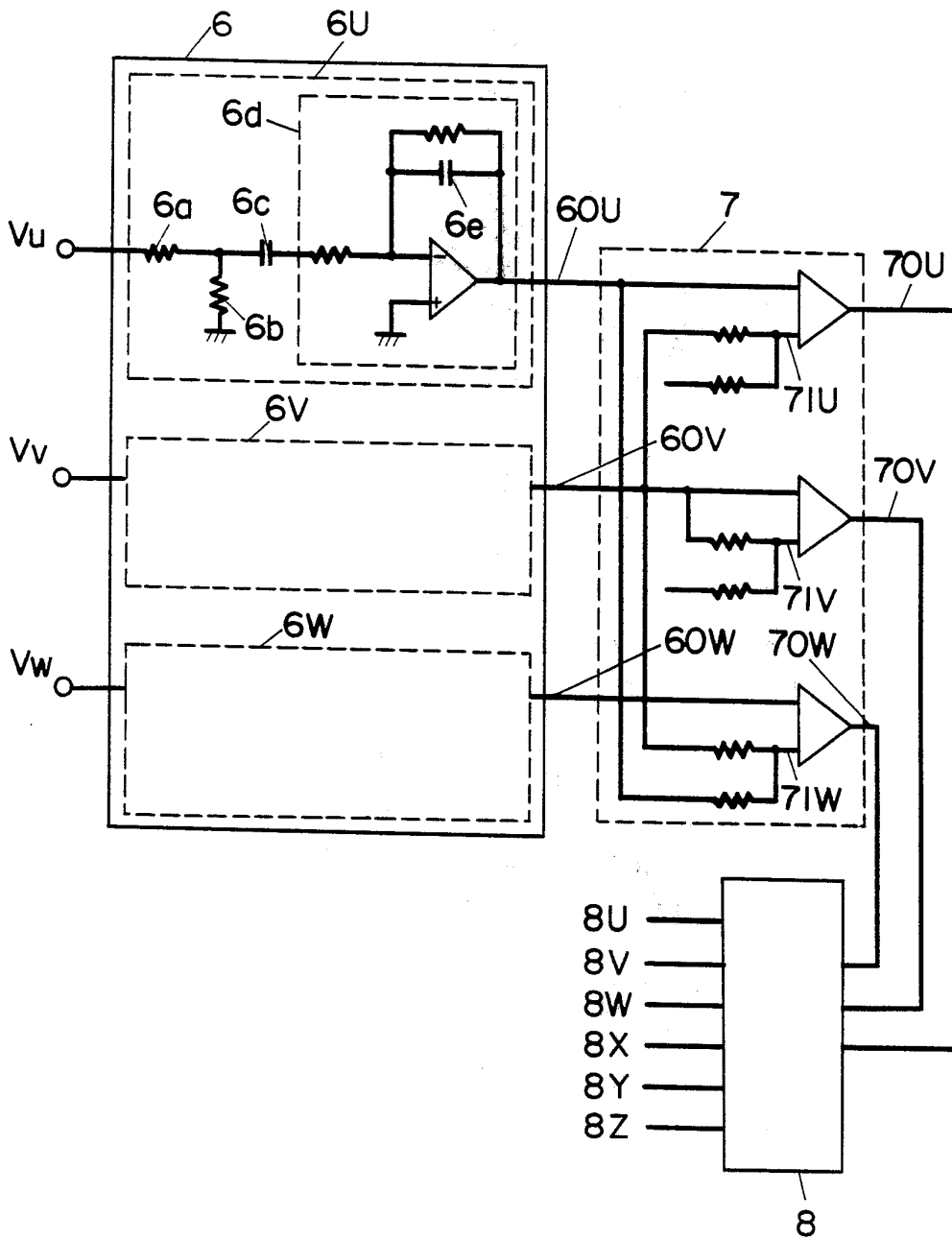




FIG. 6



- 7/7 -

- ・ 図面の参照番号の一覧
  - 1 … 直流電源
  - 2 … 半導体スイッチング素子群
  - 3 … ブラシレスモータ
  - 5 4 … 電機子巻線
  - 5 5 … 磁石回転子
  - 6 … フィルタ回路
  - 6 a、 6 b … 抵抗
  - 6 c、 6 e … コンデンサ
  - 10 6 d … 積分回路
  - 7 … 比較回路
  - 8 … 制御回路

15

20

25

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/JP91/00161

<b>I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> (if several classification symbols apply, indicate all) <sup>6</sup>		
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC		
Int. Cl <sup>5</sup> H02P6/02		
<b>II. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum Documentation Searched <sup>7</sup>		
Classification System	Classification Symbols	
IPC	H02P6/00-02	
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched <sup>8</sup>		
Jitsuyo Shinan Koho	1971 - 1991	
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971 - 1991	
<b>III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <sup>9</sup></b>		
Category <sup>*</sup>	Citation of Document, <sup>11</sup> with indication, where appropriate, of the relevant passages <sup>12</sup>	Relevant to Claim No. <sup>13</sup>
X	JP, A, 58-195490 (Hitachi, Ltd.), December 26, 1989 (26. 12. 89), Fig. 1 (Family: none)	1
<p><sup>*</sup> Special categories of cited documents: <sup>10</sup></p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p>		
<b>IV. CERTIFICATION</b>		
Date of the Actual Completion of the International Search		Date of Mailing of this International Search Report
April 26, 1991 (26. 04. 91)		May 27, 1991 (27. 05. 91)
International Searching Authority		Signature of Authorized Officer
Japanese Patent Office		

国際調査報告

国際出願番号PCT/JP 91/ 00161

I. 発明の属する分野の分類		
国際特許分類 (IPC) <b>Int. Cl.<sup>5</sup> H02P6/02</b>		
II. 国際調査を行った分野		
調査を行った最小限資料		
分類体系	分類記号	
<b>IPC</b>	<b>H02P6/00-02</b>	
最小限資料以外の資料で調査を行ったもの		
<b>日本国実用新案公報 1971-1991年</b> <b>日本国公開実用新案公報 1971-1991年</b>		
III. 関連する技術に関する文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	請求の範囲の番号
<b>X</b>	<b>JP, A, 58-195490 (株式会社 日立製作所), 26. 12月. 1989 (26. 12. 89), 第1図, (ファミリーなし)</b>	<b>1</b>
<p>※引用文献のカテゴリー</p> <p>「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  「E」先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの  「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献</p> <p>「T」国際出願日又は優先日の後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  「&amp;」同一パテントファミリーの文献</p>		
IV. 認 証		
国際調査を完了した日 <b>26. 04. 91</b>	国際調査報告の発送日 <b>27.05.91</b>	
国際調査機関 <b>日本国特許庁 (ISA/JP)</b>	権限のある職員 <b>特許庁審査官</b>	<b>5, H 8, 6, 2, 5</b> <b>藤 井 浩 ㊤</b>