

(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2009-261122

(P2009-261122A)

(43) 公開日 平成21年11月5日(2009.11.5)

(51) Int.Cl.		F I	テーマコード (参考)
HO2K	11/00 (2006.01)	HO2K 11/00 X	5H007
HO2K	29/08 (2006.01)	HO2K 11/00 C	5H019
HO2M	7/48 (2007.01)	HO2K 29/08	5H560
HO2P	6/08 (2006.01)	HO2M 7/48 Z	5H611
		HO2P 6/02 371F	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2008-106731 (P2008-106731)
 (22) 出願日 平成20年4月16日 (2008. 4. 16)

(71) 出願人 000144027
 株式会社ミツバ
 群馬県桐生市広沢町1丁目2681番地
 (74) 代理人 100064908
 弁理士 志賀 正武
 (74) 代理人 100108578
 弁理士 高橋 詔男
 (74) 代理人 100089037
 弁理士 渡邊 隆
 (74) 代理人 100094400
 弁理士 鈴木 三義
 (74) 代理人 100107836
 弁理士 西 和哉
 (74) 代理人 100108453
 弁理士 村山 靖彦

最終頁に続く

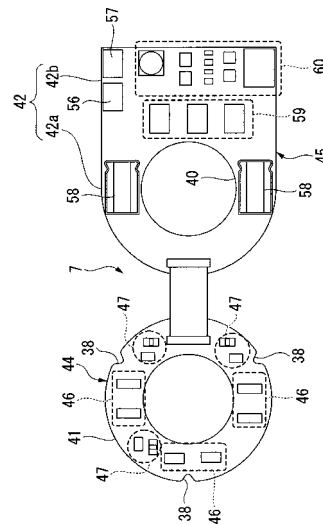
(54) 【発明の名称】 モータ駆動装置、およびサーボモータ

(57) 【要約】

【課題】 小型、軽量化を図ることができるモータ駆動装置、およびサーボモータを提供する。

【解決手段】 各相のコイルへの通電の切換えを行うブリッジ回路を有するモータ駆動部44と、外部電源が接続されモータ駆動部44に電流を供給する電源回路部45とを備え、電源回路部45は、外部制御装置の制御信号に基づいてモータ駆動部44に所定の電流を所定の通電切換えタイミングで供給するように構成されている駆動装置7であって、モータ駆動部44を回転軸を挿通可能な環状の第一リジット基板41に実装すると共に、電源回路部45を回転軸を挿通可能な環状の第二リジット基板42に実装し、これら第一リジット基板41と第二リジット基板42とをフレキシブル基板を介して連結した。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

各相のコイルへの通電の切換えを行うブリッジ回路を有するモータ駆動部と、外部電源が接続され前記モータ駆動部に電流を供給する電源回路部とを備え、前記電源回路部は、外部制御装置の制御信号に基づいて前記モータ駆動部に所定の電流を所定の通電切換えタイミングで供給するように構成されているモータ駆動装置であって、

前記モータ駆動部をモータ軸を挿通可能な環状の第一リジット基板に実装すると共に、前記電源回路部を前記モータ軸を挿通可能な環状の第二リジット基板に実装し、

これら第一リジット基板と第二リジット基板とをフレキシブル基板を介して連結したことを特徴とするモータ駆動装置。 10

【請求項 2】

前記電源回路部に前記モータ軸の回転角度を検出するための回転角度検出装置を設け、前記回転角度検出装置の検出結果に基づいて、前記外部制御装置が通電切換えタイミングを決定することを特徴とする請求項 1 に記載のモータ駆動装置。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載のモータ駆動装置をモータハウジングの一端側に設け、前記フレキシブル基板を湾曲形成して前記第一リジット基板と前記第二リジット基板とを対向配置したことを特徴とするサーボモータ。 20

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

この発明は、モータ駆動装置、およびこれを用いたサーボモータに関するものである。

【背景技術】**【0002】**

一般に、サーボモータを駆動させるモータ駆動装置は、サーボモータに通電するモータ駆動部と、外部電源をモータ駆動部に供給するための電源回路部と、サーボモータの回転軸の回転角度に応じて通電の切換えタイミングを制御する制御部とを有している。 30

ここで、サーボモータのモータケースの一端に回転軸の回転角度を検出するための回転角度検出装置を設け、さらに、この回転角度検出装置のサーボモータとは反対側の端面にモータ駆動装置を配置したものがあつた。このように構成することで、サーボモータ、回転角度検出装置、およびモータ駆動装置を一体化し、サーボモータのシステム全体の小型、軽量化を図ろうとしている（例えば、特許文献 1、特許文献 2 参照）。

【特許文献 1】特開 2004 - 201415 号公報

【特許文献 2】特開 2004 - 208415 号公報

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0003】**

しかしながら、上述の従来技術にあつては、回転角度検出装置やモータ駆動装置をただ単にモータケースの一端に配置しただけであるので、サーボモータ全体としては、モータ軸長が増大したり、モータ外径が大型化したりする。このため、サーボモータのレイアウト性が悪化するという課題がある。 40

【0004】

そこで、この発明は、上述した事情に鑑みてなされたものであつて、さらに小型、軽量化を図ることができるモータ駆動装置、およびサーボモータを提供するものである。

【課題を解決するための手段】**【0005】**

上記の課題を解決するために、請求項 1 に記載した発明は、各相のコイルへの通電の切 50

換えを行うブリッジ回路を有するモータ駆動部と、外部電源が接続され前記モータ駆動部に電流を供給する電源回路部とを備え、前記電源回路部は、外部制御装置の制御信号に基づいて前記モータ駆動部に所定の電流を所定の通電切換えタイミングで供給するように構成されているモータ駆動装置であって、前記モータ駆動部をモータ軸を挿通可能な環状の第一リジット基板に実装すると共に、前記電源回路部を前記モータ軸を挿通可能な環状の第二リジット基板に実装し、これら第一リジット基板と第二リジット基板とをフレキシブル基板を介して連結したことを特徴とする。

このように構成することで、モータ駆動部が実装されている第一リジット基板と、電源回路部が実装されている第二リジット基板とをモータ軸の各軸端内にモータ軸を取り囲むように配置することが可能になる。

10

【0006】

請求項2に記載した発明は、前記電源回路部に前記モータ軸の回転角度を検出するための回転角度検出装置を設け、前記回転角度検出装置の検出結果に基づいて、前記外部制御装置が通電切換えタイミングを決定することを特徴とする。

このように構成することで、モータ軸の回転角度を検出するための回転角度検出装置を別途設ける必要がなく、回転角度検出装置とモータ駆動装置とを一体化することができる。このため、回転角度検出装置の占有スペースを小さくすることができる。

【0007】

請求項3に記載した発明は、請求項1または請求項2に記載のモータ駆動装置をモータハウジングの一端側に設け、前記フレキシブル基板を湾曲形成して前記第一リジット基板と前記第二リジット基板とを対向配置したことを特徴とするサーボモータとした。

20

このように構成することで、小型で軽量のサーボモータを提供することが可能になる。

【発明の効果】**【0008】**

請求項1に記載した発明によれば、モータ駆動部が実装されている第一リジット基板と、電源回路部が実装されている第二リジット基板とをモータ軸の各軸端内にモータ軸を取り囲むように配置することが可能になる。このため、モータ駆動装置をサーボモータの一端側に配置した場合であっても、従来よりもモータ軸長を短くすることができる。

【0009】

請求項2に記載した発明によれば、モータ軸の回転角度を検出するための回転角度検出装置を別途設ける必要がなく、回転角度検出装置とモータ駆動装置とを一体化することができる。このため、回転角度検出装置の占有スペースを小さくすることができる。よって、モータ全体の小型化を図ることが可能になる。

30

【0010】

請求項3に記載した発明によれば、小型で軽量のサーボモータを提供することが可能になる。

【発明を実施するための最良の形態】**【0011】**

次に、この発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

図1、図2に示すように、サーボモータ1は、筒状のハウジング2と、このハウジング2に内嵌固定された固定子3と、固定子3に対して回転自在に設けられた回転子4とを有し、ハウジング2の前端面(図1、図2における左側端)をフロントブラケット5で閉塞すると共に、ハウジング2の後端面(図1、図2における右側端)をエンドブラケット6で閉塞している。また、回転子4のエンドブラケット6側にサーボモータ1を駆動させるための駆動装置7が設けられている。

40

【0012】

ハウジング2の外周面には、フロントブラケット5側の周縁に段差によって縮径された縮径部15が形成されている一方、エンドブラケット6側の周縁に段差によって拡径された拡径部17が形成されている。

【0013】

50

固定子 3 は、磁性材料の板材を軸線方向に積層したり、磁性金属粉体を加圧したり（圧粉磁心）することで形成されたものであって、略円筒状の固定子鉄心 8 を有している。固定子鉄心 8 は、周壁を形成するコア本体 9 と、コア本体 9 から径方向内側に向かって突設された複数のティース部 10 とが一体成形されたものである。

【0014】

コア本体 9 は、固定子鉄心 8 の環状の磁路を形成する部分であり、かつハウジング 2 の内周面に内嵌固定される部分である。

一方、各ティース部 10 は、巻線 11 を巻装する部分であって、周方向に等間隔で設けられている。ティース部 10 は、軸線方向平面視略 T 字状に形成されている。各ティース部 10 には、それぞれインシュレータ 12 が装着され、このインシュレータ 12 を介して各ティース部 10 に巻線 11 が巻装されている。

10

【0015】

回転子 4 は、回転軸 13 と、この回転軸 13 に外嵌固定されている略円筒状のリングマグネット 14 とを備えている。回転軸 13 の一端には、センサマグネット 28 が取付け部材 26 を介して設けられている。センサマグネット 28 は、回転軸 13 の回転角度を検出するためのエンコーダ 30 の一方を構成するものであって、2 極に着磁されている。取付け部材 26 は、回転軸 13 の外嵌固定されている筒部 26a と、筒部 26a の外側端に設けられた外フランジ部 26b とが一体成形されたものである。外フランジ部 26b は、センサマグネット 28 の軸線方向の位置決めを行うためのものである。センサマグネット 28 は、この一端面が外フランジ部 26b に当接するようにして固定されている。

20

【0016】

リングマグネット 14 は、周方向に磁極が順番に変わるように着磁されている。このような構成のもと、固定子 3 のティース部 10 に巻装されている巻線 11 に電流が流れると磁界が形成され、この磁界とリングマグネット 14 との間に生じる磁気的な吸引力や反発力によって回転軸 13 が回転する。

【0017】

フロントブラケット 5 は略円盤状に形成されたものであって、外周縁にハウジング 2 の縮径部 15 に吻合する嵌合部 20 が設けられている。

また、フロントブラケット 5 には、雌ネジ部 21 が 3 箇所周方向に等間隔で刻設されている（図 1 参照）。フロントブラケット 5 の径方向中央には、軸受けハウジング 23 が形成されており、ここに回転軸 13 の他端を回転自在に支持するための軸受け 22 が設けられている。

30

【0018】

エンドブラケット 6 は略円盤状に形成されたものであって、外周部に内側に向かって立ち上がるように形成された筒部 27 が設けられている。筒部 27 の先端には、ハウジング 2 の拡径部 17 に対応するようにインロー部 31 が形成されている。このインロー部 31 がハウジング 2 に内嵌されることにより、エンドブラケット 6 の位置決めが行われる。

【0019】

エンドブラケット 6 の筒部 27 よりも内側には、フロントブラケット 5 の雌ネジ部 21 に対応する部位にボルト孔（不図示）が形成されている。そして、エンドブラケット 6、およびフロントブラケット 5 は、ボルト 18 をボルト孔側から挿入し、雌ネジ部 21 に螺入することによって、ハウジング 2 を挟持した形で締結固定されるようになっている。

40

【0020】

エンドブラケット 6 の径方向中央には軸受けハウジング 33 が形成されており、ここに回転軸 13 の一端側を回転自在に支持するための軸受け 34 が設けられている。

また、エンドブラケット 6 の外周寄りには、後述する駆動装置 7 のフレキシブル基板 43 を配索するための開口部 35 が形成されている。

【0021】

図 2 ~ 図 6 に示すように、駆動装置 7 は、略円環状に形成されガラスエポキシなどの硬い材質から成る第一リジット基板 41 と、円環部 42a と矩形部 42b とが一体成形され

50

ガラスエポキシなどの硬い材質から成る第二リジット基板 4 2 と、これらリジット基板 4 1 , 4 2 を連結する可撓可能なフレキシブル基板 4 3 とを有している。

なお、図 3、図 4 は駆動装置 7 の平面図であって、図 3 は表面の構成を示し、図 4 は裏面の構成を示している。

【 0 0 2 2 】

第一リジット基板 4 1 は、回転軸 1 3 の各軸端内であって、かつエンドブラケット 6 よりも軸線方向内側に配置されており、固定子 3 のティース部 1 0 に巻装されている各巻線 1 1 の端末部（巻き始め端、および巻き終わり端）1 1 a が接続されている。すなわち、第一リジット基板 4 1 の径方向中央に形成されている孔 3 7 の直径は、回転軸 1 3 を挿通可能な大きさに設定されていると共に、第一リジット基板 4 1 の外径は、エンドブラケット 6 の筒部 2 7 の内径よりも小さく設定されている。

10

また、第一リジット基板 4 1 には、周方向に等間隔で切り欠き部 3 8 が形成されており、これによって第一リジット基板 4 1 と各ブラケット 5 , 6 を固定するためのボルト 1 8 との干渉を回避できるようになっている。

【 0 0 2 3 】

一方、第二リジット基板 4 2 は、回転軸 1 3 の各軸端内であって、かつエンドブラケット 6 の軸線方向外側にあると共に、回転軸 1 3 の一端に設けられたセンサマグネット 2 8 よりも軸線方向内側に配置されている。第二リジット基板 4 2 は、スタッドボルト 3 9 を介してエンドブラケット 6 に固定されている。第二リジット基板 4 2 の円環部 4 2 a に形成されている孔 4 0 の直径も回転軸 1 3 を挿通可能な大きさに設定されている。

20

【 0 0 2 4 】

フレキシブル基板 4 3 は、第一リジット基板 4 1 と第二リジット基板 4 2 の円環部 4 2 a との間に配索されている。すなわち、第一リジット基板 4 1 と第二リジット基板 4 2 は、フレキシブル基板 4 3 を湾曲させることでエンドブラケット 6 を挟んで対向配置された状態になっている。

【 0 0 2 5 】

ここで、図 3、図 4、図 7、図 8 に示すように、第一リジット基板 4 1 には、固定子 3 のティース部 1 0 に巻装された各巻線 1 1 へ電流を供給するモータ駆動部 4 4 が実装されている。

モータ駆動部 4 4 は、第一リジット基板 4 1 の表面に実装されている複数のブリッジ回路 4 6、および電流センサ 4 7 や、第一リジット基板 4 1 の裏面に実装されている複数のスイッチング素子 4 8 などを有している。

30

【 0 0 2 6 】

スイッチング素子 4 8 は、FET (Field Effect Transistor ; 電界効果型トランジスタ) 等のトランジスタと FET (トランジスタ) のドレイン - ソース間の逆流を防止するダーオードとをモータ駆動電源 E 1 に対して並列に接続した構成を有している (図 7、図 8 参照)。FET としてはベアチップが用いられ、このベアチップを樹脂モールドすることによって、FET の占有スペースの縮小化を図っている (図 4 参照)。

【 0 0 2 7 】

スイッチング素子 4 8 は、隣接する 4 つのスイッチング素子 4 8 を用いて相毎の Hブリッジ回路を形成している。すなわち、図 7 に示すように、この実施形態のサーボモータ 1 は、U, V, W 相の 3 相モータの駆動を想定しているので、U 相の巻線 1 1 に電流を供給する第一ブリッジ回路 5 1 と、V 相の巻線 1 1 に電流を供給する第二ブリッジ回路 5 2 と、W 相の巻線 1 1 に電流を供給する第三ブリッジ回路 5 3 をそれぞれスイッチング素子 4 8 を 4 つずつ用いて形成している。

40

【 0 0 2 8 】

より具体的には、図 8 に示すように、第一ブリッジ回路 5 1 は、2 つのスイッチング素子 4 8 をモータ駆動電源 E 1 に対して直列に接続して 1 つのアーム 5 4 を形成し、このアーム 5 4 をモータ駆動電源 E 1 に対して 2 つ並列に接続して構成されている。各アーム 5

50

4, 5 4のスイッチング素子4 8, 4 8の間の中点には、U相の巻線1 1の端末部がそれぞれ接続されている。

【0029】

各アーム5 4のスイッチング素子4 8は、それぞれブリドライブ回路4 6に接続されている。ブリドライブ回路4 6は、各スイッチング素子4 8のON/OFFを制御するものである。U相の巻線1 1には、ブリドライブ回路4 6によって各スイッチング素子4 8のONとOFFとを切換えることで所望の向きの電流が流れる。

【0030】

第二ブリッジ回路5 2、および第三ブリッジ回路5 3も第一ブリッジ回路5 1と同様の構成を有している。第二ブリッジ回路5 2の各アーム5 4, 5 4には、スイッチング素子4 8, 4 8の間の中点にV相の巻線1 1の端末部がそれぞれ接続されている。第三ブリッジ回路5 3の各アーム5 4, 5 4には、スイッチング素子4 8, 4 8の間の中点にW相の巻線1 1の端末部がそれぞれ接続されている。

10

【0031】

図7に示すように、巻線1 1の端末部と各ブリッジ回路5 1, 5 2, 5 3との間に電流センサ4 7が設けられている。この電流センサ4 7は、各相電流(巻線電流)を検出するためのものである。電流センサ4 7は、各相電流(巻線電流)の検出信号を第二リジット基板4 2に出力している。

この他に、モータ駆動部4 4には、温度センサ6 5が設けられている。温度センサ6 5は、第一リジット基板4 1の温度を検出するためのものである。

20

このように構成された第一リジット基板4 1は、スイッチング素子4 8を固定子3側にに向けた状態で配設されている(図2参照)。

【0032】

第二リジット基板4 2には、モータ駆動部4 4に所望の電流を供給する電源回路部4 5が実装されている。このため、第一リジット基板4 1と第二リジット基板4 2は、互いがフレキシブル基板4 3で接続されている他に、モータ駆動電源E 1の電力を電源回路部4 5からモータ駆動部4 4へと供給するためのリード線7 1が接続されている(図1、図2参照)。なお、リード線7 1に代わってピンヘッダを設けてもよい。

電源回路部4 5は、第二リジット基板4 2の表面に実装されているモータ駆動電源コネクタ5 6、制御回路電源コネクタ5 7、電源平滑用のアルミ電解コンデンサ5 8、絶縁インターフェイス回路5 9、および内部電源回路6 0や、第二リジット基板4 2の裏面に実装されている通信回路6 1、ホール素子2 9、回転角度検出回路6 3、過電流検出回路6 4などを有している。

30

【0033】

また、電源回路部4 5には、モータ駆動電源コネクタ5 6を介してモータ駆動電源E 1が接続され、制御回路電源コネクタ5 7を介して各回路を駆動させるための制御回路電源E 2が接続されている。さらに、電源E 1, E 2の他にサーボモータ1の駆動を制御するECU回路基板5 5が接続されている。

【0034】

アルミ電解コンデンサ5 8は、整流された電流の中に含まれている脈流をより直流に近い状態に平滑化するための回路である。アルミ電解コンデンサ5 8は、モータ駆動電源コネクタ5 6と接続されている。すなわち、モータ駆動電源E 1は、モータ駆動電源コネクタ5 6、およびアルミ電解コンデンサ5 8を介してモータ駆動部4 4の各ブリッジ回路5 1, 5 2, 5 3に平滑化された電流を供給するようになっている。

40

【0035】

内部電源回路6 0は、駆動装置7を構成している各回路を駆動させるための回路であって、制御回路電源コネクタ5 7に接続されている。すなわち、制御回路電源E 2は、制御回路電源コネクタ5 7、および内部電源回路6 0を介して各回路に電力を供給するようになっている。

【0036】

50

ホール素子 29 は、回転軸 13 の回転角度を検出するためのエンコーダ 30 の他方を構成するものである。ホール素子 29 は、センサマグネット 28 に対応する部位であって、かつ回転軸 13 を中心に周方向に 90° 間隔をあけて第二リジット基板 42 の円環部 42a に設けられている（図 4 参照）。すなわち、この実施形態のサーボモータ 1 は、回転軸 13 の回転角度を検出するためのエンコーダを別途設ける必要がなく、駆動装置 7 にエンコーダ 30 を組み込んだ状態になっている。

【0037】

ホール素子 29 は、センサマグネット 28 から発生する磁界の変化を示す情報として検出し、それぞれ 90° 位相のずれた正弦波アナログ信号を回転角度検出回路 63 に出力する。回転角度検出回路 63 は、ホール素子 29 からの出力信号に基づいて回転軸 13 の回転角度を検出し、通信回路 61 に出力する。

10

また、電源回路部 45 は、A/Dコンバータ回路 66 を備えており、モータ駆動部 44 に設けられた電流センサ 47 から出力される各相電流（巻線電流）の検出信号が A/Dコンバータ回路 66 を介して通信回路 61 に出力される。

【0038】

通信回路 61 は、LVDS (Low Voltage Differential Signaling) 方式に則った差動信号に変換して信号通信を行うものであって、回転角度検出回路 63 からの出力信号、温度センサ 65 からの出力信号、および電流センサ 47 から A/Dコンバータ回路 66 を介して出力される各相電流（巻線電流）の検出信号を ECU回路基板 55 に出力すると共に、ECU回路基板 55 から出力される制御信号に基づいて絶縁インターフェイス回路 59 を介して PWM（パルス幅変調）信号をブリドライブ回路 46 に出力する。

20

【0039】

ECU回路基板 55 は、駆動装置 7 とは別に外部に設けられた制御装置であって、LVDS方式に則った差動信号に変換して信号通信を行う通信回路 67 と、通信回路 67 に接続されたサーボ制御回路 68 とを有している。さらに、サーボ制御回路 68 は、通信回路 69 を介して上位制御装置に接続されている。

サーボ制御回路 68 は、回転角度検出回路 63 からの出力信号、温度センサ 65 からの出力信号、および電流センサ 47 から A/Dコンバータ回路 66 を介して出力される各相電流（巻線電流）の検出信号に基づいて適正な PWM（パルス幅変調）信号を通信回路 67、61、絶縁インターフェイス回路 59 を介してブリドライブ回路 46 に出力している。

30

【0040】

絶縁インターフェイス回路 59 は、インターフェイス間（通信回路 61 - 絶縁インターフェイス回路 59 間）の信号電圧系の縁を切るものである。

絶縁インターフェイス回路 59 には、通信回路 61 からの信号が入力される他に、過電流検出回路 64 からの出力信号が入力される。過電流検出回路 64 は、モータ駆動電源ラインに設けられた抵抗 R を有しており、ここで検出される電流値を絶縁インターフェイス回路 59 に出力している。絶縁インターフェイス回路 59 は、この過電流検出回路 64 により検出された電流値が予め設定されている閾値を超えた場合にブリドライブ回路 46 への PWM 信号の出力を停止するフェールセーフ回路の役割も有している。

40

【0041】

ブリドライブ回路 46 は、絶縁インターフェイス回路 59 からの出力信号に基づいて各スイッチング素子 48 の ON/OFF を制御している。

このように構成された第二リジット基板 42 は、表面が第一リジット基板 41 側に向くように配設されている（図 1、図 3、図 6 参照）。

【0042】

ここで、エンドブラケット 6 には、第二リジット基板 42 に実装されているアルミ電解コンデンサ 58 に対応する部位に開口部 70 が形成されている。この開口部 70 を形成することによって、アルミ電解コンデンサ 58 とエンドブラケット 6 との干渉を回避するこ

50

とができると共に、第二リジット基板 4 2 をよりエンドブラケット 6 側に配設できるようになっている。

【 0 0 4 3 】

次に、この実施形態の作用について説明する。

駆動装置 7 には、モータ駆動電源 E 1、および制御回路電源 E 2 から電源回路部 4 5 に電力が供給される。電源回路部 4 5 では、内部電源回路 6 0 を通して各回路に制御回路電源 E 2 の電力が供給される。一方、モータ駆動電源 E 1 はアルミ電解コンデンサ 5 8 を介してモータ駆動部 4 4 に供給される。

【 0 0 4 4 】

モータ駆動部 4 4 の各ブリッジ回路 5 1, 5 2, 5 3 に電流を供給し、サーボモータ 1 の回転軸 1 3 を回転させると、U 相、V 相、W 相の各巻線 1 1 に流れる電流がモータ駆動部 4 4 の電流センサ 4 7 で検出される。各相 U, V, W の電流値は、アナログ信号となって A / D コンバータ回路 6 6 に入力される。A / D コンバータ回路 6 6 は、アナログ信号をパルス状のデジタル信号に変換して通信回路 6 1 にシリアル出力する。

また、電流センサ 4 7 の電流検出と同時に電源回路部 4 5 のホール素子 2 9 から回転角度検出回路 6 3 を介して回転角度検出信号が通信回路 6 1 に出力される。さらに、温度センサ 6 5 による第一リジット基板 4 1 の温度検出信号も通信回路に出力される。

【 0 0 4 5 】

各出力信号は、通信回路 1 1 から E C U 回路基板 5 5 に出力される。E C U 回路基板 5 5 では、通信回路 6 7 に入力された信号をサーボ制御回路 6 8 に出力する。サーボ制御回路 6 8 では、各出力信号に基づいて巻線 1 1 への通電切り替えのタイミングと通電相の決定とを行う。これによって、各相 U, V, W に対応した P W M 信号が出力される。これら P W M 信号は、通信回路 6 7, 6 1、および絶縁インターフェイス回路 5 9 を介してモータ駆動部 4 4 に出力される。

【 0 0 4 6 】

モータ駆動部 4 4 では、絶縁インターフェイス回路 5 9 からブリッド回路 4 6 に各 P W M 信号が入力され、各ブリッジ回路 5 1, 5 2, 5 3 のスイッチング素子 4 8 の O N、O F F 制御が行われる。スイッチング素子 4 8 が O N された経路に接続されたサーボモータ 1 の巻線 1 1 には、モータ駆動電源 E 1 からの電流が流れる。これによって、対応するサーボモータ 1 の所定の相 U, V, W に電流が流れて回転軸 1 3 が回転させられる。

【 0 0 4 7 】

したがって、上述の実施形態によれば、モータ駆動部 4 4 が実装されている第一リジット基板 4 1 と、電源回路部 4 5 が実装されている第二リジット基板 4 2 とを回転軸 1 3 の各軸端内であって、回転軸 1 3 を取り囲むように配置することが可能になる。このため、駆動装置 7 を従来のようにサーボモータ 1 のハウジング 2 一端側に配置した場合であっても、モータ軸長を短くすることができる。

【 0 0 4 8 】

また、回転軸 1 3 の回転角度を検出するためのホール素子 6 2、および回転角度検出回路 6 3 を第二リジット基板 4 2 に実装しているため、従来のように別体の回転角度検出装置（エンコーダ）を設ける必要がなく、エンコーダ 3 0 と駆動装置 7 とを一体化することができる（図 2 参照）。このため、エンコーダ 3 0 の占有スペースを小さくすることができる。よって、サーボモータ 1 全体の小型、軽量化を図ることが可能になる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 4 9 】

【 図 1 】本発明の実施形態におけるサーボモータの分解斜視図である。

【 図 2 】本発明の実施形態におけるサーボモータの縦断面図である。

【 図 3 】本発明の実施形態における駆動装置の表面を示す平面図である。

【 図 4 】本発明の実施形態における駆動装置の裏面を示す平面図である。

【 図 5 】本発明の実施形態におけるサーボモータの斜視図である。

【 図 6 】本発明の実施形態におけるサーボモータの斜視図である。

10

20

30

40

50

【図 7】本発明の実施形態における駆動装置のブロック図である。

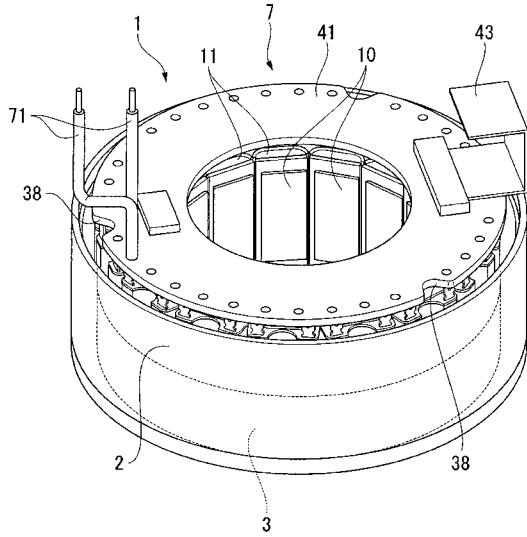
【図 8】本発明の実施形態における Hブリッジ回路の回路図である。

【符号の説明】

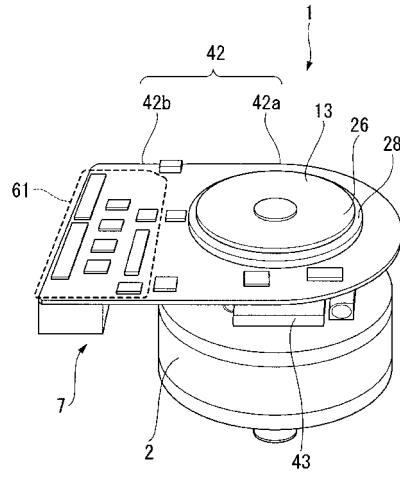
【 0 0 5 0 】

1	サーボモータ	
2	ハウジング	
3	固定子	
4	回転子	
5	フロントブラケット	
6	エンドブラケット	10
7	駆動装置（モータ駆動装置）	
1 3	回転軸（モータ軸）	
2 8	センサマグネット	
2 9	ホール素子	
3 0	エンコーダ（回転角度検出装置）	
4 1	第一リジット基板	
4 2	第二リジット基板	
4 2 a	円環部	
4 2 b	矩形部	
4 3	フレキシブル基板	20
4 4	モータ駆動部	
4 5	電源回路部	
4 8	スイッチング素子	
5 1	第一ブリッジ回路（ブリッジ回路）	
5 2	第二ブリッジ回路（ブリッジ回路）	
5 3	第三ブリッジ回路（ブリッジ回路）	
5 4	アーム	
5 5	ECU回路基板（外部制御装置）	
E 1	モータ駆動電源	
E 2	制御回路電源	30

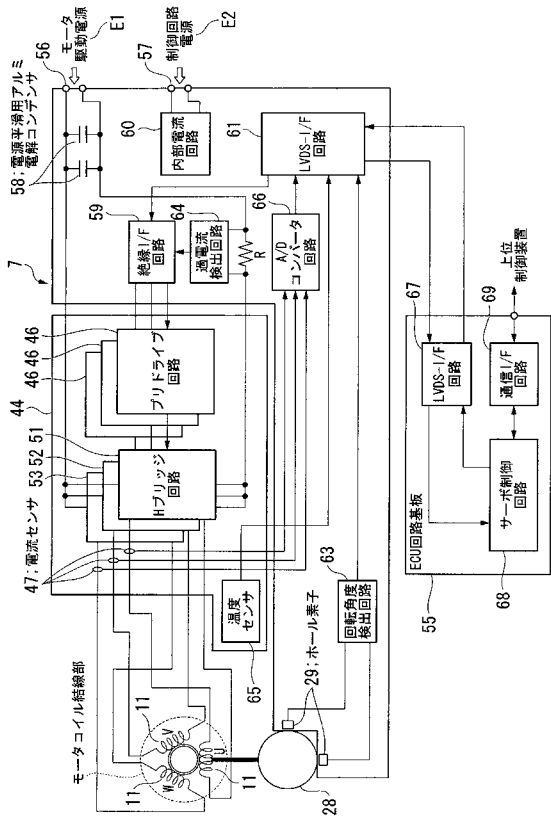
【図5】



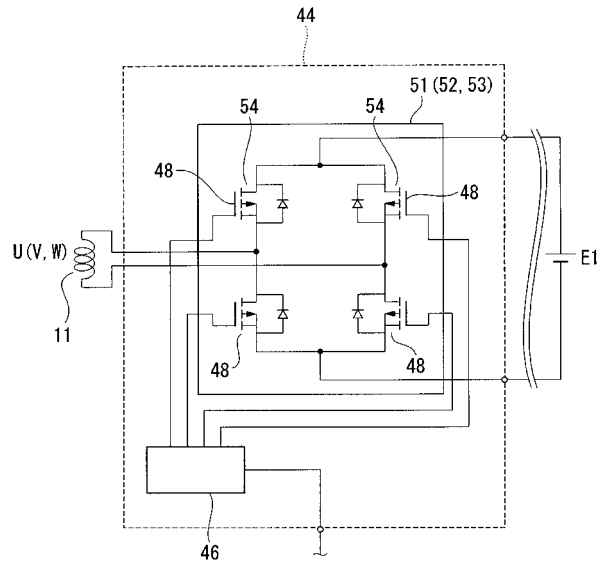
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 山岸 智雄

群馬県桐生市広沢町一丁目二六八一番地 株式会社ミツバ内

Fターム(参考) 5H007 AA07 BB06 CA02 CB05 HA03 HA04 HA07

5H019 BB01 BB05 BB15 BB19 BB23 CC03

5H560 BB04 BB08 DA02 DA18 DC05 DC12 EB01 EB07 GG04 JJ02

RR10 TT15 TT18 UA05 XA02 XA12

5H611 AA01 BB01 BB06 PP07 QQ03 RR02 TT01 UA04