(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2019年10月3日(03.10.2019)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2019/189166 A1

(51) 国際特許分類:
*H02P 6/00* (2016.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2019/012830

(22) 国際出願日： 2019年3月26日(26.03.2019)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(30) 優先権データ：
特願 2018-062199 2018年3月28日(28.03.2018) JP

(71) 出願人: 日 本 電 産 株 式 会 社 (**NIDEC CORPORATION**) [JP/JP]; 〒6018205 京都府京都市南区久世殿城町３３８番地 Kyoto (JP).

(72) 発明者: 竹 本 秀 幸 (**TAKEMOTO, Hideyuki**); 〒6018205 京都府京都市南区久世殿城町３３８番地 日本電産株式会社内 Kyoto (JP).

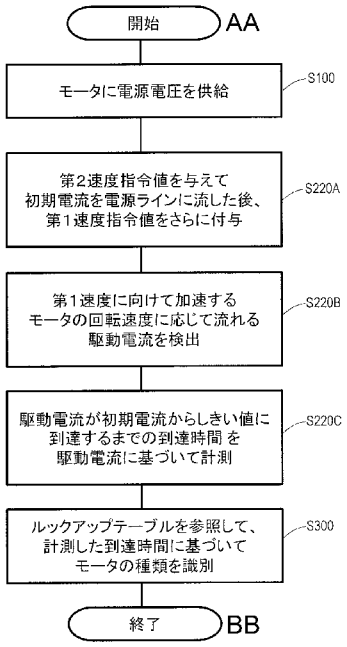
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,

WO 2019/189166 A1

(54) **Title:** IDENTIFICATION METHOD AND IDENTIFICATION DEVICE FOR IDENTIFYING TYPE OF BRUSHLESS DC MOTOR

(54) 発明の名称： ブラシレスＤＣモータの種類を識別する識別方法および識別装置

[図15]




S100 Supply power supply voltage to motor
S220A Give second speed command value, cause initial current to flow through power supply line, and then further give first speed command value
S220B Detect driving current flowing in accordance with rotational speed of motor which is accelerated toward first speed
S220C Measure arrival time period until driving current arrives at threshold value from initial current, on basis of driving current
S300 Identify type of motor on basis of measured arrival time period by referring to look-up table
AA Start
BB End

(57) **Abstract:** An exemplary identification method according to the present disclosure is used for an identification device that identifies the type of a brushless DC motor. Output response characteristics of the brushless DC motor vary from one type to another of a plurality of brushless DC motors. This method includes: supplying a power supply voltage from the identification device to the brushless DC motor via a power supply line; and identifying the type of the brushless DC motor on the basis of a driving current flowing through the power supply line in accordance with the rotational speed of the brushless DC motor which is accelerated toward a first speed in response to a first speed command value.

[続葉有]

SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

(57) 要約:本開示の例示的な識別方法は、ブラシレスＤＣモータの種類を識別する、識別装置に用いる識別方法であって、前記ブラシレスＤＣモータの出力応答特性は、複数のブラシレスＤＣモータの種類毎に異なり、前記識別装置から前記ブラシレスＤＣモータに電源ラインを介して電源電圧を供給し、第１速度指令値に応答して第１速度に向けて加速する前記ブラスレスＤＣモータの回転速度に応じて前記電源ラインを流れる駆動電流に基づいて、前記ブラシレスＤＣモータの種類を識別することを包含する。

# 明　細　書

## 発明の名称 ：

# ブラシレスＤＣモータの種類を識別する識別方法および識別装置

## 技術分野

[0001] 本開示は、ブラシレスＤＣモータの種類を識別する識別方法、識別装置およびブラシレスＤＣモータに関する。

## 背景技術

[0002] 多くの電子機器は、例えば、内部で発生する熱を外部に逃がすための冷却装置としてファンモータを備える。電子機器において、ファンモータは、システムコントローラに電気的に接続され、そのシステムコントローラの制御を受けて動作する。

[0003] 特許文献１は、ファンモータとシステムコントローラとが通信を行ってファン識別情報を取得する識別方法を開示している。例えば、通常モードからコマンドモードに切り替わり、ファンモータおよびシステムコントローラは、電源線、ＰＷＭ（Ｐｕｌｓｅ　Ｗｉｄｔｈ　Ｍｏｄｕｌａｔｉｏｎ）線およびＴＡＣＨ（Ｔａｃｈｏｍｅｔｅｒ）線を介しコマンドを送受信する。システムコントローラは、ファン識別情報をハンドシェイクにより取得し、ファンモータとの適合性を判断する。この場合、システムコントローラ、ファン共に、通常モードと、コマンドモードの切り替えなど、複雑な制御ソフトを必要としていた。

## 先行技術文献

## 特許文献

[0004] 特許文献1：米国特許出願公開第２００６／０１５２８９１号明細書

## 発明の概要

## 発明が解決しようとする課題

[0005] ブラシレスＤＣモータの種類をより簡単に識別する手法が望まれている。

[0006] 本開示の例示的な実施形態は、ハンドシェイクを特に行うことなくブラシ

レスＤＣモータの種類を識別することが可能な、ブラシレスＤＣモータの識別方法および識別装置を提供する。

## 課題を解決するための手段

[0007] 本開示の例示的な識別方法は、ブラシレスＤＣモータの種類を識別する、識別装置に用いる識別方法であって、前記ブラシレスＤＣモータの出力応答特性は、複数のブラシレスＤＣモータの種類毎に異なり、前記識別装置から前記ブラシレスＤＣモータに電源ラインを介して電源電圧を供給し、第１速度指令値に応答して第１速度に向けて加速する前記ブラスレスＤＣモータの回転速度に応じて前記電源ラインを流れる駆動電流に基づいて、前記ブラシレスＤＣモータの種類を識別することを包含する。

[0008] 本開示の例示的な識別装置は、ブラシレスＤＣモータの種類を識別する識別装置であって、前記ブラシレスＤＣモータの出力応答特性は、複数のブラシレスＤＣモータの種類毎に異なり、前記ブラシレスＤＣモータに電源電圧を電源ラインを介して供給するための電源端子と、前記ブラシレスＤＣモータの種類を識別するコントローラと、を備え、前記コントローラは、前記ブラシレスＤＣモータに前記電源電圧を供給した状態で、速度指令に応答して加速する前記ブラスレスＤＣモータの回転速度に応じて前記電源ラインを流れる駆動電流に基づいて、前記ブラシレスＤＣモータの種類を識別する。

## 発明の効果

[0009] 本開示の例示的な実施形態によると、出力応答特性が複数のブラシレスＤＣモータの種類毎に異なるブラシレスＤＣモータに電源電圧を与え、速度指令に応答して加速するブラシレスＤＣモータの回転速度に応じて電源ラインを流れる駆動電流を計測する。これにより、ハンドシェイクを行うことなくブラシレスＤＣモータの種類を識別することが可能な、ブラシレスＤＣモータの識別方法および識別装置が提供される。

## 図面の簡単な説明

[0010] [図1]図１は、例示的な実施形態１によるユーザシステム１００およびブラシレスＤＣモータ２００の典型的なブロック構成例を示すブロック図である。

[図2]図２は、例示的な実施形態１によるユーザシステム１００およびブラシレスＤＣモータ２００の他のブロック構成例を示すブロック図である。

[図3]図３は、例示的な実施形態１によるユーザシステム１００およびブラシレスＤＣモータ２００のさらなる他のブロック構成例を示すブロック図である。

[図4]図４は、例示的な実施形態１によるブラシレスＤＣモータ２００の種類を識別する識別方法のフローチャートである。

[図5A]図５Ａは、ブラシレスＤＣモータ２００に与える速度指令の変化を例示するグラフである。

[図5B]図５Ｂは、速度指令に対する出力応答特性を複数のサプライヤー毎に例示するグラフである。

[図6]図６は、例示的な実施形態１においてブラシレスＤＣモータ２００の種類を識別するために用いるテーブルを示す図である。

[図7]図７は、例示的な実施形態１によるブラシレスＤＣモータ２００の種類を識別する識別方法の他のフローチャートである。

[図8]図８は、例示的な実施形態１によるブラシレスＤＣモータ２００の種類を識別する識別方法のさらなる他のフローチャートである。

[図9]図９は、例示的な本実施形態１のバリエーションによるブラシレスＤＣモータ２００の種類を識別する識別方法のフローチャートである。

[図10]図１０は、速度指令に対する出力応答特性を複数のサプライヤー毎に例示するグラフである。

[図11]図１１は、例示的な本実施形態１のバリエーションにおいてブラシレスＤＣモータ２００の種類を識別するために用いるテーブルを示す図である。

[図12]図１２は、サプライヤーＡ、ＢおよびＣの識別速度を例示するグラフである。

[図13]図１３は、例示的な実施形態２によるユーザシステム１００およびブラシレスＤＣモータ２００の典型的なブロック構成例を示すブロック図であ

る。

[図14]図１４は、ユーザシステム１００の内部のより詳細なブロック構成例を示すブロック図である。

[図15]図１５は、例示的な実施形態２によるブラシレスＤＣモータ２００の種類を識別する識別方法のフローチャートである。

[図16A]図１６Ａは、ブラシレスＤＣモータに与える速度指令の変化を例示するグラフである。

[図16B]図１６Ｂは、サプライヤーＡのブラシレスＤＣモータにおいて、速度指令に応答して流れる駆動電流の波形を表すグラフである。

[図16C]図１６Ｃは、サプライヤーＢのブラシレスＤＣモータにおいて、速度指令に応答して流れる駆動電流の波形を表すグラフである。

[図16D]図１６Ｄは、サプライヤーＣのブラシレスＤＣモータにおいて、速度指令に応答して流れる駆動電流の波形を表すグラフである。

[図17]図１７は、例示的な実施形態２においてブラシレスＤＣモータ２００の種類を識別するために用いるテーブルを示す図である。

[図18]図１８は、例示的な実施形態２によるブラシレスＤＣモータ２００の種類を識別する識別方法のフローチャートである。

[図19]図１９は、例示的な実施形態３による、ユーザシステム１００、識別装置１００Ａおよびブラシレスモータ２００の典型的なブロック構成例を示すブロック図である。

[図20]図２０は、例示的な実施形態３による、ユーザシステム１００、識別装置１００Ａおよびブラシレスモータ２００の他のブロック構成例を示すブロック図である。

## 発明を実施するための形態

[0011] 以下、添付の図面を参照しながら、本開示のブラシレスＤＣモータの種類を識別する識別方法および識別装置の実施形態を詳細に説明する。但し、以下の説明が不必要に冗長になるのを避け、当業者の理解を容易にするため、必要以上に詳細な説明は省略する場合がある。例えば、既によく知られた事

項の詳細説明や実質的に同一の構成に対する重複説明を省略する場合がある。また、本発明の実施形態は、以下で例示する装置または方法に限られない。例えば、一の実施形態と、他の実施形態とを組み合わせることも可能である。

[0012] 〔１－１．ユーザシステム１００およびブラシレスＤＣモータ２００の構成例〕

図１は、本実施形態による、ユーザシステム１００およびブラシレスＤＣモータ２００の典型的なブロック構成例を模式的に示している。本明細書では、ファンモータを例にしてブラシレスＤＣモータ２００の構造および動作を説明する。本開示のブラシレスＤＣモータ２００は、インナーロータ型またはアウターロータ型モータを含む。ブラシレスＤＣモータ２００は、ファンモータに限られず、様々な用途に用いられるブラシレスＤＣモータ２００である。ブラシレスＤＣモータ２００は、例えば、空調装置または洗濯機などの家電製品に用いられるモータおよび車載用モータである。

[0013] ユーザシステム１００は、ブラシレスＤＣモータ２００に電気的に接続される。ユーザシステム１００は、ブラシレスＤＣモータ２００に電力を供給することが可能である。ユーザシステム１００は、多品種を生産する工場で、ブラシレスＤＣモータ２００の生産管理システムに搭載できる。また、ユーザシステム１００は、ブラシレスＤＣモータ２００を搭載することが可能な電子機器内のシステムまたは車載システムである。例えば、ブラシレスＤＣモータ２００は、サーバー、デスクトップ型のパーソナルコンピュータの本体またはゲーム機などの電子機器に好適に搭載される。例えば、仕様の異なるブラシレスＤＣモータ２００が、同一の場所で生産される場合、ユーザシステム１００は、一連の検査システムの一部である。または、ブラシレスＤＣモータ２００が、ファンモータとして、サーバー、デスクトップ型のパーソナルコンピュータの本体に搭載される場合、ユーザシステム１００は、マザーボードに実装される種々の電子部品で構成されるシステム全体またはその一部である。

[0014] ユーザシステム１００は、例えば、コントローラ１１０およびメモリ１２０を備える。本実施形態によるユーザシステム１００は、後述するように、ブラシレスＤＣモータ２００の種類を識別する機能を有する。換言すると、ユーザシステム１００は、ブラシレスＤＣモータ２００の種類を識別する識別装置として使用することができる。そのため、本明細書では、ユーザシステム１００を識別装置１００と呼ぶ場合がある。識別装置１００は、ブラシレスＤＣモータ２００に電源電圧を供給するための電源端子と、ブラシレスＤＣモータ２００の種類を識別するコントローラと、を備える。識別装置１００は、ブラシレスＤＣモータ２００に電源電圧を供給する。

[0015] コントローラ１１０は、ユーザシステム１００の全体を主に制御し、ブラシレスＤＣモータ２００への電力供給を制御する。コントローラ１１０は、さらに、ブラシレスＤＣモータ２００の種類を識別することが可能である。コントローラ１１０は、例えば、ＭＣＵ（マイクロコントロールユニット）またはＦＰＧＡ（フィールド・プログラマブル・ゲートアレイ）などの半導体集積回路である。

[0016] 例えば、コントローラ１１０は、ブラシレスＤＣモータに電源電圧を供給した状態で、パルス信号に基づいて、ブラシレスＤＣモータ２００の種類を識別する。例えば、コントローラ１１０は、タコメータ用出力端子に電気的に接続され、ブラシレスＤＣモータ２００からパルス信号を受信するためのタコメータ用入力端子を備える。コントローラ１１０は、ブラシレスＤＣモータ２００に電源電圧を供給した状態で、速度指令に応答して加速するブラシレスＤＣモータ２００の回転に伴いＴＡＣＨ端子から出力される、ブラシレスＤＣモータ２００の回転速度を表すパルス信号に基づいてブラシレスＤＣモータ２００の種類を識別する。すなわち、ブラシレスＤＣモータ２００の回転速度を表すパルス信号に基づいて、ブラシレスＤＣモータ２００の種類を識別する。これにより、ハンドシェイクを行うことなく、ブラシレスＤＣモータ２００の種類を識別することが可能である。ブラシレスＤＣモータ２００の種類の識別については、後で詳細に説明する。

[0017] メモリ１２０は、例えば書き込み可能なメモリ（例えばＰＲＯＭ）、書き換え可能なメモリ（例えばフラッシュメモリ）または読み出し専用のメモリである。メモリ１２０は、例えば、ブラシレスＤＣモータ２００の種類をコントローラ１１０に識別させるための命令群を有する制御プログラムを格納する。例えば、その制御プログラムはブート時にＲＡＭ（不図示）に一旦展開される。なお、メモリ１２０は、コントローラ１１０に外付けされる必要はなく、コントローラ１１０に搭載されていてもよい。メモリ１２０を搭載したコントローラ１１０は、例えば上述したＭＣＵである。

[0018] ユーザシステム１００は、ブラシレスＤＣモータ２００に接続するための接続端子として、例えばＶｍｏｔ端子、速度指令（ＣＯＮＴＲＯＬ）端子、ＴＡＣＨ端子およびＧＮＤ端子を備える。ユーザシステム１００の速度指令端子は出力端子であり、ＴＡＣＨ端子はタコメータ用入力端子である。

[0019] Ｖｍｏｔ端子は、モータ電源用の端子である。例えば、７．０～１３．８Ｖの範囲のモータ電源電圧Ｖｍｏｔが、Ｖｍｏｔ端子からブラシレスＤＣモータ２００に供給される。

[0020] 速度指令端子は、モータの回転数制御用端子、例えばＰＷＭ端子であり、ブラシレスＤＣモータ２００の速度指令端子に電気的に接続される。例えば、コントローラ１１０は、モータの回転を制御するためのＰＷＭ信号を生成し、速度指令端子を介してブラシレスＤＣモータ２００に出力する。信号伝達方式、つまり、速度指令入力は、ＰＷＭに限られず、例えばＰＦＭ（パルス周波数変調）、ＰＡＭ（パルス振幅変調）、ＦＬＬ（周波数同期ループ）またはＰＬＬ（位相同期ループ）であってもよい。

[0021] ＴＡＣＨ端子は、モータの回転速度を監視するためのタコメータ用の入力端子であり、ブラシレスＤＣモータ２００のＴＡＣＨ端子に電気的に接続される。回転速度は、例えば、単位時間（１分間）にモータが回転する回転数（ｒｐｍ）または単位時間（１秒間）にモータが回転する回転数（ｒｐｓ）で表される。モータの一回転当たり２パルスが、一般的にはファンモータのＴＡＣＨ端子から出力される。モータの回転速度に応じてブラシレスＤＣモ

ータ２００のＴＡＣＨ端子から出力されるパルス信号は、ユーザシステム１００のＴＡＣＨ端子に入力される。

[0022] ブラシレスＤＣモータ２００は、インペラを有するファンモータである。そのため、インペラを有するファンモータであるブラシレスＤＣモータ２００においても、ハンドシェイクを行うことなく、ブラシレスＤＣモータ２００の種類を識別することが可能である。ブラシレスＤＣモータ２００は、例えば、インペラを備えるＤＣファンである。ブラシレスＤＣモータ２００は、例えば、軸流ファン、遠心ファン、クロスフローファンまたはシロッコファンである。ブラシレスＤＣモータ２００は、典型的に、レギュレータ２１０、モータドライブＩＣ２２０、インバータ２３０、それらの電子部品を実装する回路基板ＣＢ、コイル２４０およびホール素子２５０を備える。例えば、レギュレータ２１０、モータドライブＩＣ２２０、インバータ２３０およびホール素子２５０によって、コイル２４０を通電してモータを駆動するためのモータ駆動回路が構成される。例えば、ブラシレスＤＣモータ２００は、外部から電源電圧を供給するための電源端子および回転速度を表すパルス信号を出力するためのタコメータ用出力端子が配置された回路基板ＣＢを、コイルと、コイルを通電する駆動回路を備える。

[0023] レギュレータ２１０は、例えば１３．８Ｖのモータ電源電圧Ｖｍｏｔを降圧してモータドライブＩＣ２２０用の電源電圧Ｖｃｃ（例えば５．０Ｖ）を生成する。ブラシレスＤＣモータ２００において、モータドライブＩＣ２２０に供給する電源電圧Ｖｃｃをモータ電源電圧Ｖｍｏｔに基づいて生成することが好ましい。これにより、電源電圧Ｖｃｃ用の端子をブラシレスＤＣモータ２００に設ける必要がなくなり、端子およびリード線の数を減らすことができる。ただし、モータ電源電圧Ｖｍｏｔとは別に、ユーザシステム１００からブラシレスＤＣモータ２００に電源電圧Ｖｃｃを供給するようにしてもよい。

[0024] モータドライブＩＣ２２０は、インバータ２３０に接続される。モータドライブＩＣ２２０は、ユーザシステム１００から送信されるＰＷＭ信号に従

って、インバータ２３０を制御する制御信号を生成する。

[0025] モータドライブＩＣ２２０は、例えばホール素子２５０からの出力に基づいてモータの回転速度を監視し、モータの回転速度に応じたパルス信号、つまりＴＡＣＨ信号を生成する。その出力方式は、例えば、一回転当たり２パルスである。ただし、ホール素子を用いずにＴＡＣＨ信号を生成する技術が知られている。そのような技術を利用する場合、ホール素子２５０は必要とされない。

[0026] インバータ２３０は、モータドライブＩＣ２２０およびモータのコイル２４０に電気的に接続される。インバータ２３０は、モータドライブＩＣ２２０の制御の下でモータ電源電圧Ｖｍｏｔの電力をファンモータに供給する電力に変換することにより、モータのコイル２４０を通電する。

[0027] コイル２４０は、モータの巻線である。

[0028] ブラシレスＤＣモータ２００は、例えば、ユーザシステム１００側の端子に対応した、Ｖｍｏｔ端子、速度指令端子、ＴＡＣＨ端子およびＧＮＤ端子が配置された回路基板ＣＢを備える。ブラシレスＤＣモータ２００の速度指令端子は入力端子であり、ＴＡＣＨ端子は出力端子である。すなわち、ブラシレスＤＣモータ２００は、回転速度に応じたパルス信号を出力するためのタコメータ用出力端子が配置された回路基板ＣＢを有する。

[0029] ブラシレスＤＣモータ２００の出力応答特性は、モータドライブＩＣ２２０の出力応答特性によって定義される。出力応答とは、速度指令値に対する回転速度の応答を示す。より詳細には、速度指令値が与えられてから、モータの回転速度がその指令値に相当する速度に到達するまでの応答時間（または遅延時間）を意味する。換言すると、応答時間は、モータの回転速度が過渡状態から定常状態に移行するまでの時間である。本実施形態では、その応答時間を、ブラシレスＤＣモータ２００の固有情報として、複数のブラシレスＤＣモータ２００の種類毎に割り当てる。

[0030] 例えば、ブラシレスＤＣモータ２００を製造するサプライヤー毎に、ブラシレスＤＣモータ２００の固有情報として異なる応答時間を割り当てること

ができる。すなわち、ブラシレスＤＣモータ２００の出力応答特性は、複数のブラシレスＤＣモータ２００の種類毎に異なる。出力応答特性に基づいて、ブラシレスDCモータの種類を識別することが可能である。例えば、１秒（以下、「ｓｅｃ」と表記する。）±０．３ｓｅｃの応答時間をサプライヤーＡに割り当て、２ｓｅｃ±０．３ｓｅｃの応答時間をサプライヤーＢに割り当て、３ｓｅｃ±０．３ｓｅｃの応答時間をサプライヤーＣに割り当てることができる。さらに、これらと異なる応答時間を複数のサプライヤーにそれぞれ割り当てることができる。

[0031] 例えば、製品ロット毎に応答時間を固有情報として割り当てることができる。例えば、１ｓｅｃ±０．３ｓｅｃの応答時間を製品ロット番号Ａに割り当て、２ｓｅｃ±０．３ｓｅｃの応答時間を製品ロット番号Ｂに割り当て、３ｓｅｃ±０．３ｓｅｃの応答時間を製品ロット番号Ｃに割り当てることができる。さらに、これらと異なる応答時間を複数の製品ロット番号にそれぞれ割り当てることができる。このように、複数のブラシレスＤＣモータ２００の種類は、例えば、サプライヤーの数だけ存在し、または、管理対象の製品ロットの数だけ存在する。

[0032] 図２は、本実施形態による、ユーザシステム１００およびブラシレスＤＣモータ２００の他のブロック構成例を模式的に示している。

[0033] 図示するように、本実施形態によるブラシレスＤＣモータ２００の種類の識別は、速度指令端子を必ずしも必要としない。外部からブラシレスＤＣモータ２００に速度指令値を与える代わりに、例えば、モータドライブＩＣ２２０に搭載されたＭＣＵ２２１を用いることができる。ＭＣＵ２２１は、電源電圧Ｖｃｃの投入後、モータの回転を制御するためのＰＷＭ信号を生成する。その場合、モータドライブＩＣ２２０は、ＭＣＵ２２１からのＰＷＭ信号に従ってインバータ２３０の制御信号を生成し、インバータ２３０に出力する。

[0034] 図３は、ユーザシステム１００およびブラシレスＤＣモータ２００のさらなる他のブロック構成例を模式的に示している。

[0035] ユーザシステム１００は、発光素子１３０をさらに備えていてもよい。発光素子１３０は、例えば、複数のＬＥＤ（Ｌｉｇｈｔ Ｅｍｉｔｔｅｄ Ｄｉｏｄｅ）を有する。発光素子１３０は、ブラシレスＤＣモータ２００の種類の識別結果を報知する報知装置である。すなわち、識別装置１００を用いて、ブラシレスＤＣモータ２００の種類を識別した結果を報知する。これにより、識別結果を容易に認識することができる。例えば、複数のＬＥＤは、複数のブラシレスＤＣモータ２００の種類の数だけ設けることができる。例えば、サプライヤーＡおよびＢの２種類のブラシレスＤＣモータ２００があれば、発光色の異なる２個のＬＥＤを設けることができる。例えば、サプライヤーＡ用の赤色ＬＥＤ、サプライヤーＢ用の青色ＬＥＤを設けることができる。すなわち、複数のブラシレスＤＣモータ２００の種類毎に割り当てられた複数の発光素子１３０の中から、識別対象のブラシレスＤＣモータ２００に割り当てられた発光素子１３０を、ブラシレスＤＣモータ２００の種類を識別した結果に基づいて発光させる。これによって、例えば工場の作業者は、識別対象のブラシレスＤＣモータ２００がどのサプライヤーのモータであるか否かを視覚的に認識することができる。

[0036] 〔１－２．ブラシレスＤＣモータ２００の種類の識別方法〕

図４は、本実施形態によるブラシレスＤＣモータ２００の種類を識別する識別方法のフローチャートを示している。本実施形態では、ブラシレスＤＣモータ２００の種類の識別は、回転速度が初期速度からしきい値に到達するまでの応答時間をパルス信号の周波数に基づいて計測することによって行う。これによって、例えば、識別装置１００は、応答時間を計測するだけでブラシレスＤＣモータ２００の種類の識別が可能である。図５Ａは、ブラシレスＤＣモータ２００に与える速度指令の変化を例示し、図５Ｂは、その速度指令に対する出力応答特性を複数のサプライヤー毎に例示している。図５Ａ、５Ｂの横軸は時間（秒）を示し、縦軸は回転速度（ｒｐｍ）を示す。

[0037] 本実施形態による識別方法は、例えば識別装置１００に用いる方法である。モータを搭載する多品種の製品を製造する工程において、異なる種類のモ

ータの混入を防止するために、一般に、ブラシレスＤＣモータ２００の種類の識別が必要とされる。つまり、本実施形態における識別方法は、ブラシレスＤＣモータ２００の種類を識別する、識別装置１００に用いる識別方法である。例えば、工場における製品製造時、ユーザシステムに対するブラシレスＤＣモータ２００の適合性を検査する方法に、本開示の識別方法は好適に利用される。例えば、ブラシレスＤＣモータ２００の適合性を検査する工程は、製品製造の工程の一部に組み込むことができる。

[0038] 例えば、ブラシレスＤＣモータ２００を駆動する通常時の動作モードとは別にテストモードを設ける。識別装置１００は、テストモードにおいて以下のステップＳ１００～Ｓ３００を逐次実行することにより、ブラシレスＤＣモータ２００の種類を識別する。

[0039] （ステップＳ１００）

識別装置１００（ユーザシステム１００）とブラシレスＤＣモータ２００との端子同士を電気的に接続した状態で、識別装置１００からブラシレスＤＣモータ２００に電源電圧を供給する。識別用の電源電圧として、例えば、通常時の動作モードにおいてブラシレスＤＣモータ２００に供給するモータ電源電圧Ｖｍｏｔに等しい電圧を供給する。

[0040] （ステップＳ２１０Ａ）

コントローラ１１０によって、第１速度指令値に応答して第１速度に向けて加速するブラシレスＤＣモータ２００の回転に伴いＴＡＣＨ端子から出力される、ブラシレスＤＣモータ２００の回転速度を表すパルス信号を取得する。すなわち、パルス信号は、第１速度指令値に応答して第１速度に向けて加速するブラシレスＤＣモータ２００の回転に伴い、タコメータ用出力端子から出力される、ブラシレスＤＣモータの回転速度を表す。例えば、コントローラ１１０は、ブラシレスＤＣモータ２００が停止した状態で、第１速度指令値をブラシレスＤＣモータ２００に与える。ブラシレスＤＣモータ２００は、第１速度指令値に応答して、初期速度から第１速度に向けて加速を開始する。第１速度は、第１速度指令値によって与えられる速度である。例え

ば、初期速度は、モータの停止状態においてゼロである。コントローラ１１０は、ブラシレスＤＣモータ２００の回転に伴いＴＡＣＨ端子から出力されるパルス信号を受信する。

[0041] （ステップＳ２１０Ｂ）

コントローラ１１０によって、モータの回転速度が初期速度からしきい値に到達するまでの応答時間をパルス信号の周波数に基づいて計測する。パルス信号の周波数は、ブラシレスＤＣモータ２００の回転速度を表す。コントローラ１１０は、パルス信号の周波数を監視することによりブラシレスＤＣモータ２００の回転速度を把握できる。

[0042] 例えば図５Ａに示す速度指令をブラシレスＤＣモータ２００に与えると、ブラシレスＤＣモータ２００は、図５Ｂに示すように、第１速度指令値が与えられてから加速を開始し、応答時間後に第１速度に達する。第２速度指令値は、初期速度である第２速度を与えるための指令値である。このとき、回路基板ＣＢには、回転速度を制御する速度指令値を入力するための制御端子がさらに配置されており、識別装置１００からブラシレスＤＣモータに第1速度指令値を与える前に、第１速度指令値とは異なる第２速度指令値を初期速度として与える。これによって、応答時間をより正確に測定できるため、より多くの製品の識別ができる。例えば、第２速度指令値は、モータが停止した状態から識別を開始する場合にはゼロとなる。すなわち、初期速度はゼロである。これによって、モータが停止した状態から識別を開始することができ、計測時間からの製品の識別が容易である。

[0043] 図５Ｂには、線形に変化するモータの回転速度をサプライヤー毎に示す。ただし、この例に限られず、例えば、速度変化を開始するまでの遅延時間をモータの種類毎に設定し、その遅延時間に応じて回転速度を指数関数的に変化させてもよい。

[0044] 本実施形態では、速度指令値を変更したときの出力応答特性を例えばサプライヤー毎に意図的に異ならせている。その結果、ブラシレスＤＣモータ２００の出力応答特性は、複数のブラシレスＤＣモータ２００の種類毎に異な

る。例えば、サプライヤーＡの応答時間は、１ｓｅｃ±０．３ｓｅｃであり、サプライヤーＢの応答時間は、２ｓｅｃ±０．３ｓｅｃであり、サプライヤーＣの応答時間は、３ｓｅｃ±０．３ｓｅｃである。±０．３ｓｅｃは保証値の公差である。

[0045] 例えば、コントローラ１１０は、パルス信号の周波数を５０μｓの時間間隔で監視することにより、しきい値に到達するまでの応答時間を計測する。しきい値は、例えば第１速度指令値に設定される。例えば、回転速度が指数関数的に変化する場合、第１速度指令値の１０％以上９０％以下の範囲の速度にしきい値を設定することが好ましいと言える。ここで、しきい値は、第１速度指令値の１０％以上９０％以下の範囲の速度である。これによって、計測する応答時間のばらつきを抑制し、より正確な識別が可能である。または、第１速度指令値よりも所定値だけ低い速度にしきい値を設定してもよい。ここで、しきい値は、第１速度指令値よりも所定値だけ低い速度である。これによって、しきい値を第１速度指令値の割合で定める場合よりも、容易に計算を行うことができる。

[0046] 例えば、しきい値を第１速度指令値の６０％に設定した場合、コントローラ１１０は、サプライヤーＡの識別において、そのしきい値に到達するまでの応答時間Ｔｒ±０．５ｓｅｃを計測し、サプライヤーＢの識別において、応答時間２Ｔｒ±０．５ｓｅｃを計測し、サプライヤーＣの識別において、応答時間３Ｔｒ±０．５ｓｅｃを計測する。例えば、第１速度指令値にしきい値を設定した場合、コントローラ１１０は、サプライヤーＡの識別において、１ｓｅｃ±０．５ｓｅｃの応答時間を計測し、サプライヤーＢの識別において、２ｓｅｃ±０．５ｓｅｃの応答時間を計測し、サプライヤーＣの識別において、３ｓｅｃ±０．５ｓｅｃの応答時間を計測する。本実施形態では、上記の保証値の公差±０．３ｓｅｃに対するマージンを考慮し、許容値の公差を±０．５ｓｅｃとしている。

[0047] （ステップＳ３００）

コントローラ１１０によって、計測した応答時間に基づいてブラシレスＤ

Ｃモータ２００の種類を識別する。すなわち、コントローラ１１０は、ブラシレスＤＣモータ２００に電源電圧を供給した状態で、速度指令値に応答して加速する前記ブラシレスＤＣモータの回転に伴い前記タコメータ用出力端子から出力される、前記ブラシレスＤＣモータの回転速度を表すパルス信号に基づいて、ブラシレスＤＣモータ２００の種類を識別する。具体的には、コントローラ１１０は、テーブルを参照して、計測した応答時間に基づいてモータの種類を識別する。すなわち、ブラシレスＤＣモータ２００の種類の識別は、複数のブラシレスＤＣモータ２００の種類と、複数のブラシレスＤＣモータ２００の固有情報とを関連付けるテーブルを参照して、計測した応答時間に基づいて行う。これにより、ブラシレスＤＣモータ２００の種類の識別のための処理や、プログラミングが容易となる。

[0048] 図６は、ブラシレスＤＣモータ２００の種類を識別するために用いるテーブルを例示している。テーブルは、複数のブラシレスＤＣモータ２００の種類と、複数のブラシレスＤＣモータ２００の固有情報と、を関連付けるルックアップテーブル（ＬＵＴ）である。ブラシレスＤＣモータ２００の固有情報は、複数のブラシレスＤＣモータ２００毎に異なる応答時間を表す。テーブルは、例えばメモリ１２０に格納される。上述したとおり、複数のブラシレスＤＣモータ２００の種類は、例えば、サプライヤー毎に存在し、例えば、サプライヤーＡ、ＢおよびＣの３種類が存在する。例えば、モータの種類は、例えば３ビットのデジタル信号で表現することができる。

[0049] 例えば、コントローラ１１０は、ＡＤ変換器（不図示）を有していてもよい。コントローラ１１０は、計測した応答時間（アナログ値）をデジタル信号に変換する。ブラシレスＤＣモータ２００の固有情報は、ＡＤ変換の分解能と同じビット幅のデジタル値によっても表現され得る。

[0050] 識別装置１００、つまり、ユーザシステム１００は、ブラシレスＤＣモータ２００の種類の識別が完了すると、テストモードから通常時の制御モードにモードを切替える。その後、ユーザシステム１００は、通常時のモータ駆動のシーケンスに移行する。

[0051] 図７は、本実施形態によるブラシレスＤＣモータ２００の種類を識別する識別方法の他のフローチャートを示している。

[0052] この処理フローは、第２速度指令値を初期速度として与えた後で第１速度指令値をさらに与える点で、図４に示す処理フローとは異なる。第２速度指令値はゼロではない速度であり、その結果、ゼロではない初期速度が与えられる。第２速度指令値は第１速度指令値よりも小さい。

[0053] 第１速度指令値を与える前に、ブラシレスＤＣモータ２００に第２速度指令値を与える（ステップＳ２１０Ｃ）。図５Ａに示すように、第２速度指令値（つまり初期速度）から第１速度指令値に速度指令を変化させた場合、モータの回転速度は、出力応答特性に基づいて第２速度から第１速度に変化する。ブラシレスＤＣモータ２００が回転している状態で、第２速度から第１速度に到達するまでの応答時間を計測することにより、ブラシレスＤＣモータ２００の種類を識別することができる。

[0054] 本実施形態の識別方法によれば、システム側のコントローラ１１０に用いるソフトウェアを変更するだけで、応答時間に基づいてブラシレスＤＣモータ２００の種類を識別することが可能となる。ハードウェアの変更は必要ない。従来のような、識別装置１００およびブラシレスＤＣモータ２００の間のハンドシェイクによる通信は不要である。また、既存の電源端子を利用することができ、識別用の専用端子を新たに設けなくてもよい。部品数の削減により、製品コストを低減することができる。

[0055] 本開示の識別方法は、製品製造時に限らず、例えば、故障したブラシレスＤＣモータ２００を新しいブラシレスＤＣモータ２００に交換するときなどにも好適に用いられる。交換したブラシレスＤＣモータ２００がそのシステムに適合しているか否かを確認することができる。また、例えば、ブラシレスＤＣモータ２００を搭載した個々の製品はインターネットに接続される。いわゆる、ＩｏＴ（Ｉｎｔｅｒｎｅｔ　ｏｆ　Ｔｈｉｎｇｓ）が実現される。例えば、ブラシレスＤＣモータ２００を搭載した個々の製品のサプライヤーは、ブラシレスＤＣモータ２００の固有情報を含むビッグデータを解析す

ることにより、特定のブラシレスＤＣモータ２００が搭載された製品を特定することができる。これにより不具合の発生を未然に防ぐなど品質の安定化が図れる。

[0056] 図８は、ブラシレスＤＣモータ２００の種類を識別する識別方法のさらなる他のフローチャートを示している。

[0057] 図８に示すように、本実施形態による識別方法は、ブラシレスＤＣモータ２００の種類を識別した結果を報知するステップＳ４００をさらに包含することができる。

[0058] 報知の手法の一例として、図３に示す発光素子１３０（例えば複数のＬＥＤ）を用いてブラシレスＤＣモータ２００の種類を識別した結果を報知することが可能である。識別装置１００のコントローラ１１０は、複数のブラシレスＤＣモータ２００の種類毎に割り当てられた複数のＬＥＤの中から、識別対象のブラシレスＤＣモータ２００に割り当てられたＬＥＤを、ブラシレスＤＣモータ２００の種類を識別した結果に基づいて発光させる。なお、発光素子１３０は、ＬＥＤに限らず、光によって報知する素子であってもよい。

[0059] 例えば、Ａサプライヤー用に赤色ＬＥＤを割り当て、Ｂサプライヤー用に青色ＬＥＤを割り当て、Ｃサプライヤー用に緑色ＬＥＤを割り当てることができる。識別装置１００のコントローラ１１０は、Ｃサプライヤーのブラシレスモータ２００を識別した場合、緑色ＬＥＤを発光させる。これにより、例えば工場の作業者は、識別対象のブラシレスＤＣモータ２００がＣサプライヤーのモータであるか否かを視覚的に認識することができる。

[0060] 他の一例として、表示装置（例えば、液晶ディスプレイ）またはスピーカーなどを用いてブラシレスＤＣモータ２００の種類を識別した結果を報知することが可能である。例えば、その識別結果を文字情報として液晶ディスプレイに表示させることができる。例えば、複数のブラシレスＤＣモータ２００の種類毎に音の高低を変えてスピーカーを鳴らすことが可能である。

[0061] 他の一例として、識別装置１００のコントローラ１１０は、識別結果をメ

モリ１２０に一旦書き込んでもよいし、識別結果を必要とする他の装置またはデバイスに識別結果を送信してもよい。これらの形態も、識別結果を報知する一態様である。

[0062] 図９は、本実施形態のバリエーションによるブラシレスＤＣモータ２００の種類を識別する識別方法のフローチャートを示している。図１０は、速度指令に対する出力応答特性を複数のサプライヤー毎に例示している。横軸は時間（秒）を示し、縦軸は回転速度（ｒｐｍ）を示す。

[0063] 本バリエーションでは、コントローラ１１０は、ブラシレスＤＣモータ２００に電源電圧を供給した状態で、速度指令に応答して加速するブラシレスＤＣモータ２００の回転に伴い、第１速度指令値を与えてから所定時間経過後にＴＡＣＨ端子から出力されるパルス信号に基づいて、ブラシレスＤＣモータ２００の種類を識別する。すなわち、第１速度指令値に応答して第１速度に向けて加速するブラシレスＤＣモータ２００の回転に伴い、第１速度指令値を与えてから所定時間経過後に前記タコメータ用出力端子から出力される、ブラシレスＤＣモータ２００の回転速度を表すパルス信号に基づいて、ブラシレスＤＣモータ２００の種類を識別する。

[0064] 例えば、識別装置１００は、テストモードにおいて以下のステップＳ１００～Ｓ３００を逐次実行することにより、ブラシレスＤＣモータ２００の種類を識別する。

[0065] 識別装置１００は、ブラシレスＤＣモータ２００に電源電圧を供給する（ステップＳ１００）。

[0066] コントローラ１１０は、第１速度指令値を与えてから所定時間経過後におけるＴＡＣＨ端子から出力されるパルス信号を取得する（ステップＳ２１０Ｄ）。例えば、所定時間は、複数のブラシレスＤＣモータ２００の種類の中で出力応答特性が２番目に良いブラシレスＤＣモータ２００において、回転速度が初期速度からしきい値に到達するまでの応答時間よりも短くなるよう設定される。本実施形態では、図１０に示すように、サプライヤーＡ、ＢおよびＣの中で出力応答特性が２番目に良いサプライヤーＢの応答時間、例え

ば２ｓｅｃよりも短い１．５ｓｅｃに所定時間を設定する。これにより、複数のブラシレスＤＣモータ２００の回転速度が、第１速度に達し、ブラシレスＤＣモータ２００の種類の識別が困難となることを抑制できる。また、例えば、回転速度が指数関数的に変化する場合、第１速度指令値の１０％以上９０％以下の範囲の速度にしきい値を設定することが好ましいと言える。ここで、しきい値は、第１速度指令値の１０％以上９０％以下の範囲の速度である。これによって、所定時間内において測定される回転速度のばらつきを抑制し、より正確な識別が可能である。または、第１速度指令値よりも所定値だけ低い速度にしきい値を設定してもよい。ここで、しきい値は、第１速度指令値よりも所定値だけ低い速度である。これによって、しきい値を第１速度指令値の割合で定める場合よりも、容易に計算が行える。

[0067] 第１速度指令値が与えられてから１．５ｓｅｃ後に着目すると、サプライヤーＡのブラシレスＤＣモータ２００は、第１速度に既に達した状態であり、サプライヤーＢ、Ｃのブラシレスモータ２００は、第１速度に向けて加速しているところである。サプライヤーＡ、ＢおよびＣの間で異なる出力応答特性に従って、１．５ｓｅｃ後のブラシレスＤＣモータ２００の回転速度は互いに異なる。

[0068] コントローラ１１０は、所定時間経過後におけるブラシレスＤＣモータ２００の回転速度をパルス信号の周波数に基づいて計測する（ステップＳ２１０Ｅ）。すなわち、ブラシレスＤＣモータ２００の種類の識別は、所定時間経過後におけるブラシレスＤＣモータ２００の回転速度をパルス信号の周波数に基づいて計測することによって行う。速度指令値を与えてから所定時間経過後における回転速度を１回だけ検出すればよいので、ユーザシステム１００の側の演算負荷を軽減することが可能となる。また、識別に必要な時間をあらかじめ定めることができる。例えば、第１速度指令値が与えられてから１．５ｓｅｃ後、サプライヤーＡのブラシレスＤＣモータ２００の回転速度は、第１速度ｖ１に達する。その場合、理論上、サプライヤーＢのブラシレスＤＣモータ２００の回転速度は、ｖ１の８２．５％に達し、サプライヤ

ーＢのブラシレスＤＣモータ２００の回転速度は、ｖ１の６５％に達する。この場合、コントローラ１１０は、サプライヤーＡの識別において、回転速度ｖ１を計測し、サプライヤーＢの識別において、回転速度０．８２５ｖ１を計測し、サプライヤーＣの識別において、回転速度０．６５ｖ１を計測する。

[0069] 図１１は、本バリエーションにおいてブラシレスＤＣモータ２００の種類を識別するために用いるテーブルを例示している。

[0070] コントローラ１１０は、図１１に示すテーブルを参照して、所定時間経過後に計測したブラシレスＤＣモータ２００の回転速度に基づいてブラシレスＤＣモータ２００の種類を識別する。この例では、ブラシレスＤＣモータ２００の固有情報は、所定時間経過後における回転速度である。すなわち、ブラシレスＤＣモータ２００の種類の識別は、複数のブラシレスＤＣモータ２００の種類と、複数のブラシレスＤＣモータ２００の固有情報とを関連付けるテーブルを参照して、所定時間経過後に計測したブラシレスＤＣモータ２００の回転速度に基づいて行う。これにより、ブラシレスＤＣモータ２００の種類の識別のための処理や、プログラミングが容易になる。例えば、コントローラ１１０は、テーブルを参照することにより、計測した回転速度０．８２５ｖ１に基づいて、識別対象のブラシレスＤＣモータ２００をサプライヤーＢのモータと識別する。本バリエーションにおいても、コントローラ１１０は、ブラシレスＤＣモータ２００に第１速度指令値を与える前に、第２速度指令値を初期速度として与えてもよい。すなわち、回路基板ＣＢには、回転速度を制御する速度指令値を入力するための制御端子がさらに配置されており、識別装置１００からブラシレスＤＣモータに第1速度指令値を与える前に、第１速度指令値とは異なる第２速度指令値を初期速度として与える。これによって、応答時間をより正確に測定できるため、より多くのブラシレスＤＣモータ２００の識別が可能である。また、例えば、初期速度はゼロである。これによって、モータが停止した状態から識別を開始することができるため、応答時間からのブラシレスＤＣモータ２００の識別が容易である。

[0071] ある一態様において、複数のブラシレスＤＣモータ２００の種類毎に異なる第２速度指令値を割り当てることができる。その場合、例えば、モータドライブＩＣ２２０に電源電圧Ｖｃｃを投入後、ＭＣＵ２２１は、第２速度指令値として、複数のブラシレスＤＣモータ２００の種類毎に異なる識別速度の指令値をモータドライブＩＣ２２０に与える。その後、コントローラ１１０は、ブラシレスＤＣモータ２００に第１速度指令値を与える。

[0072] 図１２は、サプライヤーＡ、ＢおよびＣの識別速度を例示している。横軸は時間（秒）を示し、縦軸は回転速度（ｒｐｍ）を示す。

[0073] 例えば、サプライヤーＡのブラシレスＤＣモータ２００に、識別速度指令値Ａを割り当てる。ＭＣＵは、第２速度指令値として識別速度指令値Ａをモータドライブ ＩＣに与える。その結果、モータの回転速度は、識別速度Ａまで達する。サプライヤーＢのブラシレスＤＣモータ２００に、識別速度指令値Ｂを割り当てる。ＭＣＵは、第２速度指令値として識別速度指令値Ｂをモータドライブ ＩＣに与える。その結果、モータの回転速度は、識別速度Ｂまで達する。サプライヤーＣのブラシレスＤＣモータ２００に、識別速度指令値Ｃを割り当てる。ＭＣＵは、第２速度指令値として識別速度指令値Ｃをモータドライブ ＩＣに与える。その結果、モータの回転速度は、識別速度Ｃまで達する。識別速度Ａは、識別速度指令値Ａによって与えられる速度である。これと同様に、識別速度Ｂは、識別速度指令値Ｂによって与えられる速度であり、識別速度Ｃは、識別速度指令値Ｃによって与えられる速度である。指令値の大きさの関係は、第１速度指令値＞識別速度指令値Ｃ＞識別速度指令値Ｂ＞識別速度指令値Ａである。

[0074] 図１２に示すように、ブラシレスＤＣモータ２００が、識別速度から第１速度に到達する到達時間は、サプライヤーＡ、ＢおよびＣの間で共通する。その時間はＴｒである。換言すると、ブラシレスＤＣモータ２００は、識別速度に到達してから時間Ｔｒ経過後に第１速度に達することとなる。この特性を利用して、ブラシレスＤＣモータ２００の種類の識別を、識別速度と、時間Ｔｒ経過後の回転速度、つまり、第１速度とに基づいて行うことが可能

となる。すなわち、第２速度指令値は、複数のブラシレスＤＣモータ２００の種類ごとに異なり、ブラシレスＤＣモータ２００の種類の識別は、初期速度と所定時間経過後の回転速度とに基づいて行う。具体的に説明すると、時間Ｔｒの間における回転速度の変化量Δに基づいてブラシレスＤＣモータ２００の種類の識別を行う。サプライヤーＡの変化量Δは、「第１速度－識別速度Ａ」で表され、サプライヤーＢの変化量Δは、「第１速度－識別速度Ｂ」で表され、サプライヤーＣの変化量Δは、「第１速度－識別速度Ｃ」で表される。例えば、コントローラ１１０は、「第１速度－識別速度Ａ」の変化量Δを検出すると、識別対象のブラシレスＤＣモータ２００をサプライヤーＡのモータと識別する。このように、コントローラ１１０は、時間Ｔｒの間の回転速度の変化量Δに基づいてブラシレスＤＣモータ２００の種類を識別できる。

[0075] 本実施形態によるコントローラ１１０は、ブラシレスＤＣモータ２００に電源電圧を供給した状態で、速度指令に応答して加速するブラスレスＤＣモータ２００の回転速度に応じて電源ラインを流れる駆動電流に基づいて、ブラシレスＤＣモータ２００の種類を識別する。すなわち、本実施形態では、第１速度指令値に応答して第１速度に向けて加速するブラスレスＤＣモータ２００の回転速度に応じて電源ラインを流れる駆動電流に基づいて、ブラシレスＤＣモータ２００の種類を識別する。以下、実施形態１との差異点を主に説明する。

[0076] 〔２－１．ユーザシステム１００およびブラシレスＤＣモータ２００の構成例〕

図１３は、本実施形態による、ユーザシステム１００およびブラシレスＤＣモータ２００のブロック構成例を模式的に示している。図１４は、ユーザシステム１００の内部のより詳細なブロック構成例を模式的に示している。

[0077] 本実施形態では、実施形態１とは異なり、ＴＡＣＨ端子から出力されるパルス信号は計測されない。そのため、本実施形態は、ＴＡＣＨ端子を特に必要とせず、ブラシレスＤＣモータ２００は、例えば図１３に示す電源端子お

よびＧＮＤ端子を有する２ワイヤモータであり得る。ブラシレスＤＣモータ２００は、実施形態１と同様に、速度指令端子をさらに有していてもよい。

[0078] ユーザシステム１００は、例えば、ＤＣ電源１５１、電流検出器１５２および判別器１５３をさらに備える。以降、ユーザシステム１００または識別装置１００の内部のブロック構成に言及する場合、コントローラ１１０、ＤＣ電源１５１、電流検出器１５２および判別器１５３の構成要素を纏めて単に「コントローラ１１０」と呼ぶ場合がある。

[0079] ＤＣ電源１５１は、例えば定電圧源であり、通常時の制御およびテストモード時のモータ駆動においてブラシレスＤＣモータ２００に供給するモータ電源電圧Ｖｍｏｔ（例えば７．０～１３．８Ｖ）を生成する。ＤＣ電源１５１は、電流を制限するための電流制限の機能を備えていてもよい。

[0080] 電流検出器１５２は、ブラシレスＤＣモータ２００の種類の識別において、電源ラインを流れる駆動電流を検出する。電流検出器１５２は、例えば５０μｓの時間間隔で駆動電流を検出（またはサンプリング）する。ブラシレスＤＣモータ２００の回転速度に応じて電源ラインに駆動電流が流れる。例えばファンモータの場合、回転速度（または回転数）の２乗または３乗に比例する駆動電流が電源ラインに流れることが知られている。回転速度が変化すると、駆動電流は変化する。すなわち、速度指令の変化に応じて駆動電流も変わる。

[0081] 判別器１５３は、電流検出器１５２から出力される電流検出値を監視することにより、駆動電流が初期電流からしきい値に到達するまでの到達時間を計測する。初期電流は例えばゼロである。これにより、応答時間からのブラシレスＤＣモータ２００の種類の識別が容易になる。例えば、しきい値は、定格電流の１０％以上９０％以下の範囲の電流に設定される。これにより、計測する応答時間のばらつきを抑えられ、より正確な識別が可能である。または、しきい値は、定格電流よりも所定値だけ小さい電流に設定される。これにより、しきい値を第１速度指令値の割合で定める場合よりも、容易に計算を行える。本実施形態において、その到達時間は、複数のブラシレスＤＣ

モータ２００の種類毎に異なる。さらに、判別器１５３は、計測した到達時間に基づいてブラシレスＤＣモータ２００の種類を識別する。判別器１５３は、典型的には、コントローラ１１０に実装される。すなわち、本実施形態では、ブラシレスＤＣモータ２００の種類の識別は、駆動電流が初期電流からしきい値に到達するまでの到達時間を計測することによって行う。これにより、例えば、識別装置１００は、応答時間を計測するだけでブラシレスＤＣモータ２００の種類の識別が可能である。

[0082] 〔２－２．ブラシレスＤＣモータ２００の種類の識別方法〕

図１５は、本実施形態によるブラシレスＤＣモータ２００の種類を識別する識別方法のフローチャートを示している。

[0083] （ステップＳ１００）

識別装置１００（ユーザシステム１００）とブラシレスＤＣモータ２００との端子同士を電気的に接続した状態で、識別装置１００からブラシレスＤＣモータ２００に電源電圧を供給する。つまり、識別装置１００は、ブラシレスＤＣモータ２００に電源ラインを介して電源電圧を供給する。

[0084] （ステップＳ２２０Ａ）

識別装置１００からブラシレスＤＣモータ２００に第１速度指令値を与える前に、第２速度指令値を与えて初期電流を流す。ここで、ブラシレスＤＣモータ２００は、回転速度を制御する速度指令値を入力するための制御端子が配置された回路基板を有し、識別装置１００からブラシレスＤＣモータ２００に第１速度指令値を与える前に、第１速度指令値とは異なる第２速度指令値を与えることにより、初期電流を電源ラインに流す。これによって、応答時間がよりせいかくに測定できるため、より多くのブラシレスＤＣモータ２００の種類の識別が可能である。ブラシレスＤＣモータ２００が停止した状態から識別を開始する場合、モータの初期速度はゼロである。その場合、ブラシレスＤＣモータ２００に第２速度指令値を特に与えなくてもよい。第１速度指令値を与えることにより、ブラシレスＤＣモータ２００は、第１速度に向けて加速を開始する。

[0085] （ステップＳ２２０Ｂ）

電流検出器１５２によって、第１速度に向けて加速するブラシレスＤＣモータ２００の回転速度に応じて流れる駆動電流を例えば５０μｓの時間間隔で検出する。

[0086] 図１６Ａは、ブラシレスＤＣモータに与える速度指令の変化を例示している。図１６Ｂは、サプライヤーＡのブラシレスＤＣモータにおいて、速度指令に応答して流れる駆動電流の波形を例示し、図１６Ｃは、サプライヤーＢのブラシレスＤＣモータにおいて、速度指令に応答して流れる駆動電流の波形を例示し、図１６Ｄは、サプライヤーＣのブラシレスＤＣモータにおいて、速度指令に応答して流れる駆動電流の波形を例示している。横軸は時間（秒）を示す。図１６Ａの縦軸は回転速度（ｋｒｐｍ）を示し、図１６Ｂから図１６Ｄの縦軸は駆動電流（Ａ）を示す。

[0087] 図１６Ａに示す速度指令がブラシレスＤＣモータ２００に与えられるとする。その場合、サプライヤーＡのブラシレスＤＣモータ２００において、図１６Ｂに示す駆動電流が速度指令に応答して流れる。初期電流は０．５Ａであり、定格電流は１．２Ａである。例えば、しきい値は、定格電流の１０％以上９０％以下の範囲、つまり、０．１２Ａから１．０８Ａの範囲に設定される。本実施形態においても、出力応答特性として、サプライヤーＡの応答時間に１ｓｅｃ±０．３ｓｅｃを割り当て、サプライヤーＢの応答時間に、２ｓｅｃ±０．３ｓｅｃを割り当て、サプライヤーＣの応答時間に３ｓｅｃ±０．３ｓｅｃを割り当てる。図１６Ｂから図１６Ｄに示すように、駆動電流が初期電流からしきい値まで到達する到達時間は、サプライヤー毎に割り当てられた出力応答特性に応じて異なり、その結果、サプライヤーＡ、ＢおよびＣの間で異なる値を示す。

[0088] （ステップＳ２２０Ｃ）

判別器１５３によって、電流検出器１５２から出力される電流検出値、つまり、電流波形の時間変化を監視することにより、駆動電流が初期電流からしきい値に到達するまでの到達時間を計測する。例えばしきい値を０．９Ａ

に設定した場合、判別器１５３は、サプライヤーＡの識別において、到達時間０．００２５ｓｅｃを計測し、サプライヤーＢの識別において、到達時間０．００５ｓｅｃを計測し、サプライヤーＣの識別において、到達時間０．０１ｓｅｃを計測する。

[0089] （ステップＳ３００）

図１７は、ブラシレスＤＣモータ２００の種類を識別するために用いるテーブルを例示している。

[0090] 判別器１５３によって、複数のブラシレスＤＣモータ２００の種類と、複数のブラシレスＤＣモータ２００の固有情報とを関連付けるテーブルを参照して、計測した到達時間に基づいてブラシレスＤＣモータ２００の種類を識別する。ブラシレスＤＣモータ２００の固有情報は、上記の到達時間である。すなわち、ブラシレスＤＣモータ２００の種類の識別は、複数のブラシレスＤＣモータ２００の種類と、複数のブラシレスＤＣモータ２００の固有情報とを関連付けるテーブルを参照して、計測した到達時間に基づいて行う。これによって、ブラシレスＤＣモータ２００の種類の識別のための処理や、プログラミングが容易になる。例えば、判別器１５３は、テーブルを参照することにより、計測した到達時間０．００５ｓｅｃに基づいて、識別対象のブラシレスＤＣモータ２００をサプライヤーＢのモータと識別する。

[0091] 本実施形態の識別方法によれば、実施形態１と同様に、識別装置１００およびブラシレスＤＣモータ２００の間のハンドシェイクによる通信は不要である。また、既存の電源端子を利用することができ、識別用の専用端子を新たに設けなくてもよい。部品数の削減により、製品コストを低減することができる。当該識別方法は、２ワイヤモータにも好適に利用できる。

[0092] 図１８は、本実施形態のバリエーションによるブラシレスＤＣモータ２００の種類を識別する識別方法のフローチャートを示している。

[0093] 図１６Ｂから図１６Ｄに示すように、速度指令に応答して流れる駆動電流は、ブラシレスＤＣモータ２００に固有の出力応答特性に応じて変化する。そのため、速度指令が変化してから所定時間経過後において流れる駆動電流

は、サプライヤーＡ、ＢおよびＣの間で異なる。本バリエーションでは、この特性を利用して、ブラシレスＤＣモータ２００の種類を識別する。すなわち、本バリエーションにおける識別方法は、第１速度指令値に応答して第１速度に向けて加速するブラシレスＤＣモータ２００の回転速度に応じて電源ラインを流れる、第１速度指令値を与えてから所定時間後における駆動電流に基づいて、ブラシレスＤＣモータ２００の種類を識別する。

[0094] 本バリエーションによるコントローラ１１０は、ブラシレスＤＣモータ２００に電源電圧を供給した状態で、速度指令に応答して加速するブラシレスＤＣモータ２００の回転速度に応じて電源ラインを流れる、速度指令値を与えてから所定時間経過後における駆動電流に基づいて、ブラシレスＤＣモータ２００の種類を識別する。

[0095] 電流検出器１５２によって、第１速度指令値に応答して第１速度に向けて加速するブラシレスＤＣモータ２００の回転速度に応じて流れる、速度指令値が変化してから所定時間経過後における駆動電流を検出する（ステップＳ２０Ｄ）。本バリエーションにおいても、識別装置１００からブラシレスＤＣモータ２００に第１速度指令値を与える前に、第２速度指令値を与えて初期電流を流してもよい。さらに、実施形態１で説明したように、複数のブラシレスＤＣモータ２００の種類毎に異なる第２速度指令値を識別速度指令値としてブラシレスＤＣモータ２００に与えてもよい。このとき、第２速度指令値は、複数のブラシレスＤＣモータ２００の種類ごとに異なり、ブラシレスＤＣモータ２００の種類の識別は、初期速度と所定時間経過後の回転速度とに基づいて行う。このように、コントローラ１１０は、ある時間の間の駆動電流の変化量に基づいてブラシレスＤＣモータ２００の種類を識別できる。所定時間は、複数のブラシレスＤＣモータ２００の種類の中で出力応答特性が２番目に良いブラシレスＤＣモータ２００において、駆動電流が初期電流からしきい値に到達するまでの到達時間よりも短くなるよう設定される。これにより、複数のブラシレスＤＣモータ２００の駆動電流が、しきい値に達し、ブラシレスＤＣモータ２００の種類の識別が困難となることを抑制で

きる。本バリエーションでは、サプライヤーＢの到達時間、例えば０．００５ｓｅｃよりも短い０．００４ｓｅｃに所定時間を設定することができる。その場合、電流検出器１５２は、速度指令が変化してから０．００４ｓｅｃ後における電源ラインを流れる駆動電流を検出する。

[0096] 判別器１５３によって、複数のブラシレスＤＣモータ２００の種類と、複数のブラシレスＤＣモータ２００の固有情報とを関連付けるテーブルを参照して、０．００４ｓｅｃ後に計測した駆動電流に基づいてブラシレスＤＣモータ２００の種類を識別する。ブラシレスＤＣモータ２００の固有情報は、０．００４ｓｅｃ後に計測した駆動電流である。すなわち、ブラシレスＤＣモータ２００の種類の識別は、複数のブラシレスＤＣモータ２００の種類と、複数のブラシレスＤＣモータ２００の固有情報とを関連付けるテーブルを参照して、所定時間経過後に計測した駆動電流に基づいて行う。

また、上述した識別速度指令値を与える場合、例えば、判別器１５３は、初期電流と０．００４ｓｅｃ後に計測した駆動電流とに基づいてブラシレスＤＣモータ２００の種類を識別する。

[0097] 本バリエーションでは、ブラシレスＤＣモータ２００の固有情報の取得は、所定時間経過後における電源ラインを流れる駆動電流を計測することによって行う。本バリエーションによれば、速度指令値を与えてから所定時間経過後における駆動電流を１回だけ検出すればよいので、ユーザシステム１００の側の演算負荷を軽減することが可能となる。また、識別に必要な時間をあらかじめ定めることができる。

[0098] 図１９は、ユーザシステム１００、識別装置１００Ａおよびブラシレス ＤＣモータ２００の典型的なブロック構成例を模式的に示している。

[0099] 本実施形態による識別装置１００Ａは、実施形態１または２とは異なり、ユーザシステム１００とは別個の装置である。図１９に、Ｖｍｏｔ端子、ＧＮＤ端子、速度指令端子およびＴＡＣＨ端子を備える、図１に示すブラシレスＤＣモータ２００に接続する識別装置１００Ａの構成および接続例を示す。ただし、実施形態２において説明した２ワイヤモータなどに識別装置１０

０Ａを接続することも可能である。

[0100] 識別装置１００Ａは、例えば、ＭＣＵ１１０Ａおよび発光素子１３０を備える。識別装置１００Ａは、ブラシレスＤＣモータ２００の種類の識別に必要な端子として、Ｖｍｏｔ端子、ＧＮＤ端子およびＴＡＣＨ端子を備える。

[0101] ユーザシステム１００、識別装置１００Ａおよびブラシレスモータ２００は、Ｖｍｏｔ端子、ＧＮＤ端子およびＴＡＣＨ端子の間で互いに電気的に接続される。この構成例では、識別装置１００Ａからブラシレスモータ２００にＶｍｏｔ端子を介して電源電圧を供給し、ユーザシステム１００からブラシレスＤＣモータ２００に速度指令端子を介してＰＷＭ信号を与える。

[0102] 識別装置１００Ａは、電源電圧の投入後に、例えば図４または図７に示す処理フローに従って、ブラシレスＤＣモータ２００の種類を識別することができる。ＭＣＵ１１０Ａは、ユーザシステム１００のコントローラ１１０に識別結果を送信してもよい。

[0103] 図２０は、ユーザシステム１００、識別装置１００Ａおよびブラシレスモータ２００の他のブロック構成例を模式的に示している。

[0104] 識別装置１００Ａは、例えばテストポイント（ＴＰ）を介して、ユーザシステム１００およびブラシレスＤＣモータ２００に電気的に接続される。ＴＰ１は電源用ＴＰである。ＴＰ２はＴＡＣＨ用ＴＰである。ＴＰ３はＧＮＤ用ＴＰである。識別装置１００Ａに専用プローブを接続し、そのプローブをＴＰに当ててブラシレスＤＣモータ２００の種類を識別することができる。

[0105] 本開示の実施形態は、パソコン、ゲーム機、掃除機、ドライヤ、洗濯機および冷蔵庫などの、各種ファンモータを備える多様な機器に幅広く利用される。

# 請求の範囲

[請求項1] ブラシレスＤＣモータの種類を識別する、識別装置に用いる識別方法であって、

前記ブラシレスＤＣモータの出力応答特性は、複数のブラシレスＤＣモータの種類毎に異なり、

前記識別装置から前記ブラシレスＤＣモータに電源ラインを介して電源電圧を供給し、

第１速度指令値に応答して第１速度に向けて加速する前記ブラスレスＤＣモータの回転速度に応じて前記電源ラインを流れる駆動電流に基づいて、前記ブラシレスＤＣモータの種類を識別する。

[請求項2] 請求項１に記載の識別方法であって、

前記ブラシレスＤＣモータの種類の識別は、前記駆動電流が初期電流からしきい値に到達するまでの到達時間を計測することによって行う。

[請求項3] 請求項２に記載の識別方法であって、

前記ブラシレスＤＣモータは、回転速度を制御する速度指令値を入力するための制御端子が配置された回路基板を有し、

さらに、前記識別装置から前記ブラシレスＤＣモータに前記第１速度指令値を与える前に、前記第１速度指令値とは異なる第２速度指令値を与えることにより、前記初期電流を前記電源ラインに流す。

[請求項4] 請求項３に記載の識別方法であって、

前記初期電流はゼロである。

[請求項5] 請求項２から４のいずれかに記載の識別方法であって、

前記しきい値は、定格電流の１０％以上９０％以下の範囲の電流である。

[請求項6] 請求項２から４のいずれかに記載の識別方法であって、

前記しきい値は、定格電流よりも所定値だけ小さい電流である。

[請求項7] 請求項２から６のいずれかに記載の識別方法であって、

前記ブラシレスＤＣモータの種類の識別は、前記複数のブラシレスＤＣモータの種類と、複数のブラシレスＤＣモータの固有情報とを関連付けるテーブルを参照して、計測した前記到達時間に基づいて行う。

[請求項8] 請求項１から７のいずれかに記載の識別方法であって、

さらに、前記識別装置を用いて、前記ブラシレスＤＣモータの種類を識別した結果を報知する。

[請求項9] 請求項１から７のいずれかに記載の識別方法であって、

さらに、前記複数のブラシレスＤＣモータの種類毎に割り当てられた複数の発光素子の中から、識別対象のブラシレスＤＣモータに割り当てられた発光素子を、前記ブラシレスＤＣモータの種類を識別した結果に基づいて発光させる。

[請求項10] 請求項１から９のいずれかに記載の識別方法であって、

前記ブラシレスＤＣモータは、インペラを有するファンモータである。

[請求項11] ブラシレスＤＣモータの種類を識別する識別装置であって、

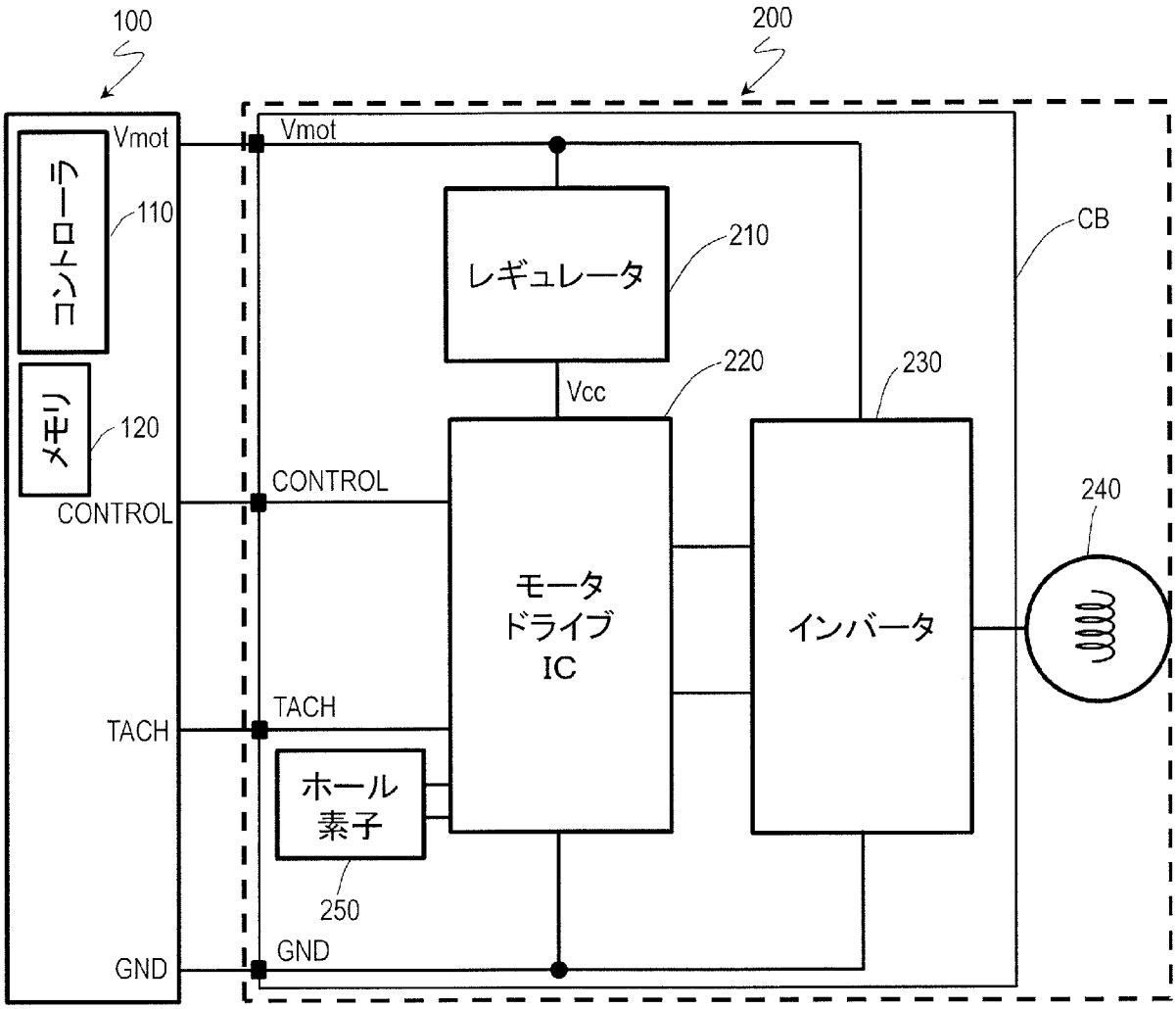
前記ブラシレスＤＣモータの出力応答特性は、複数のブラシレスＤＣモータの種類毎に異なり、

前記ブラシレスＤＣモータに電源電圧を電源ラインを介して供給するための電源端子と、

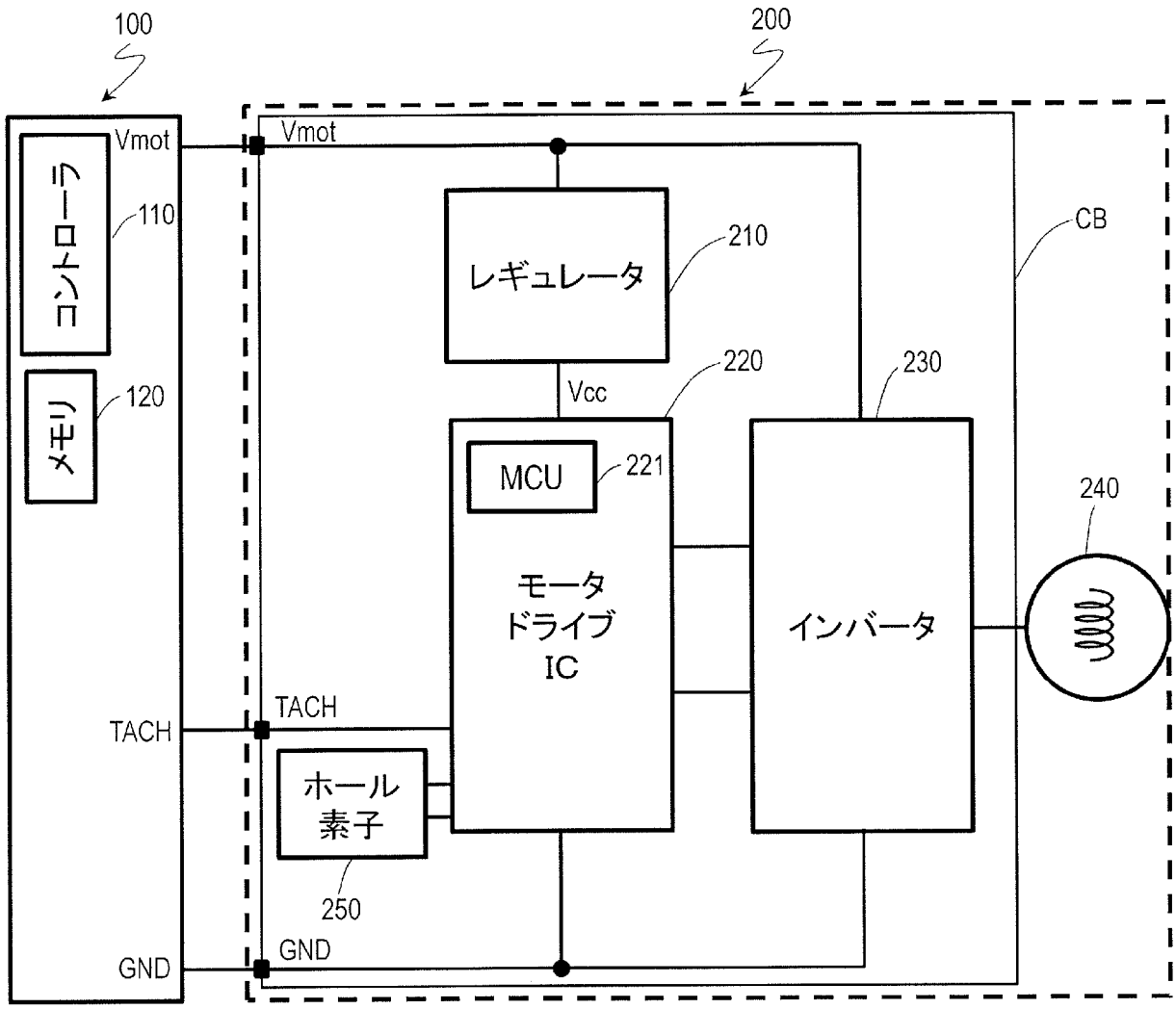
前記ブラシレスＤＣモータの種類を識別するコントローラと、を備え、

前記コントローラは、前記ブラシレスＤＣモータに前記電源電圧を供給した状態で、速度指令に応答して加速する前記ブラスレスＤＣモータの回転速度に応じて前記電源ラインを流れる駆動電流に基づいて、前記ブラシレスＤＣモータの種類を識別する。

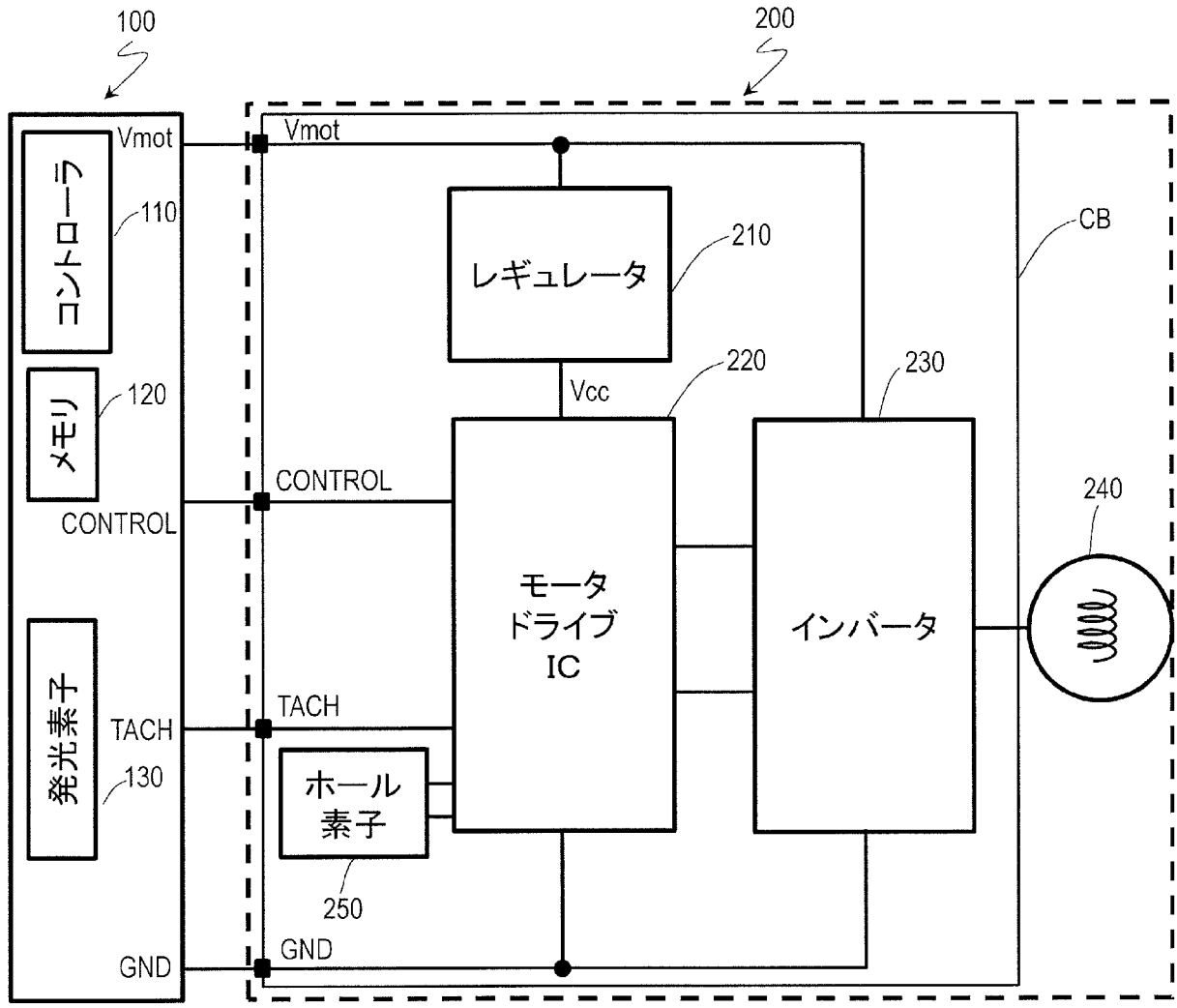
[図1]


100
200
コントローラ
Vmot
110
メモリ
120
CONTROL
TACH
GND
Vmot
レギュレータ
210
CB
220
230
Vcc
CONTROL
モータ
ドライブ
IC
インバータ
240
TACH
ホール
素子
250
GND

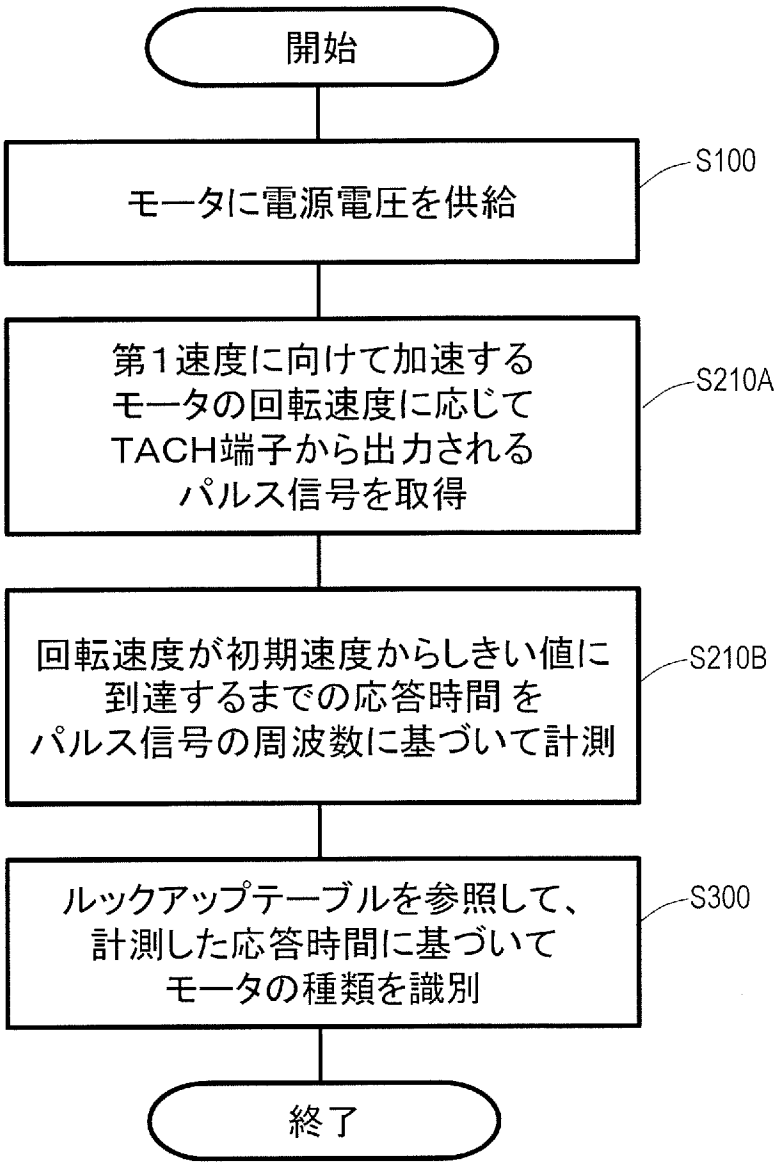
[図2]


100
200
コントローラ
110
メモリ
120
Vmot
Vmot
レギュレータ
210
CB
220
230
Vcc
MCU
221
240
モータ
ドライブ
IC
インバータ
TACH
TACH
ホール
素子
250
GND
GND

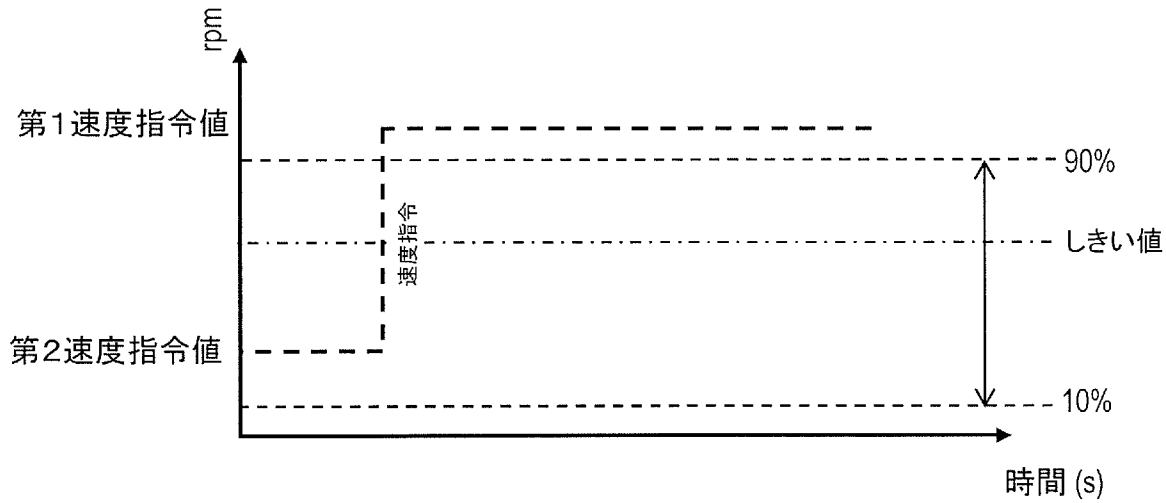
[図3]


100
200
コントローラ
110
メモリ
120
発光素子
130
Vmot
CONTROL
TACH
GND
Vmot
CONTROL
TACH
GND
レギュレータ
210
Vcc
220
230
CB
240
モータ
ドライブ
IC
インバータ
ホール
素子
250

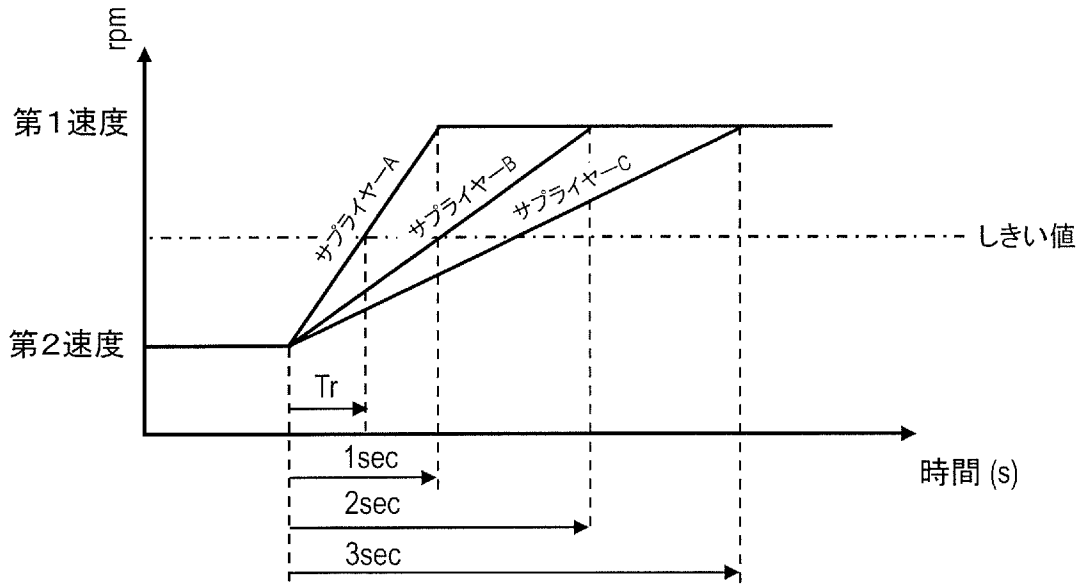
[図4]


開始
モータに電源電圧を供給
S100
第1速度に向けて加速する
モータの回転速度に応じて
TACH端子から出力される
パルス信号を取得
S210A
回転速度が初期速度からしきい値に
到達するまでの応答時間を
パルス信号の周波数に基づいて計測
S210B
ルックアップテーブルを参照して、
計測した応答時間に基づいて
モータの種類を識別
S300
終了

[図5A]


rpm
第1速度指令値
第2速度指令値
速度指令
90%
しきい値
10%
時間 (s)

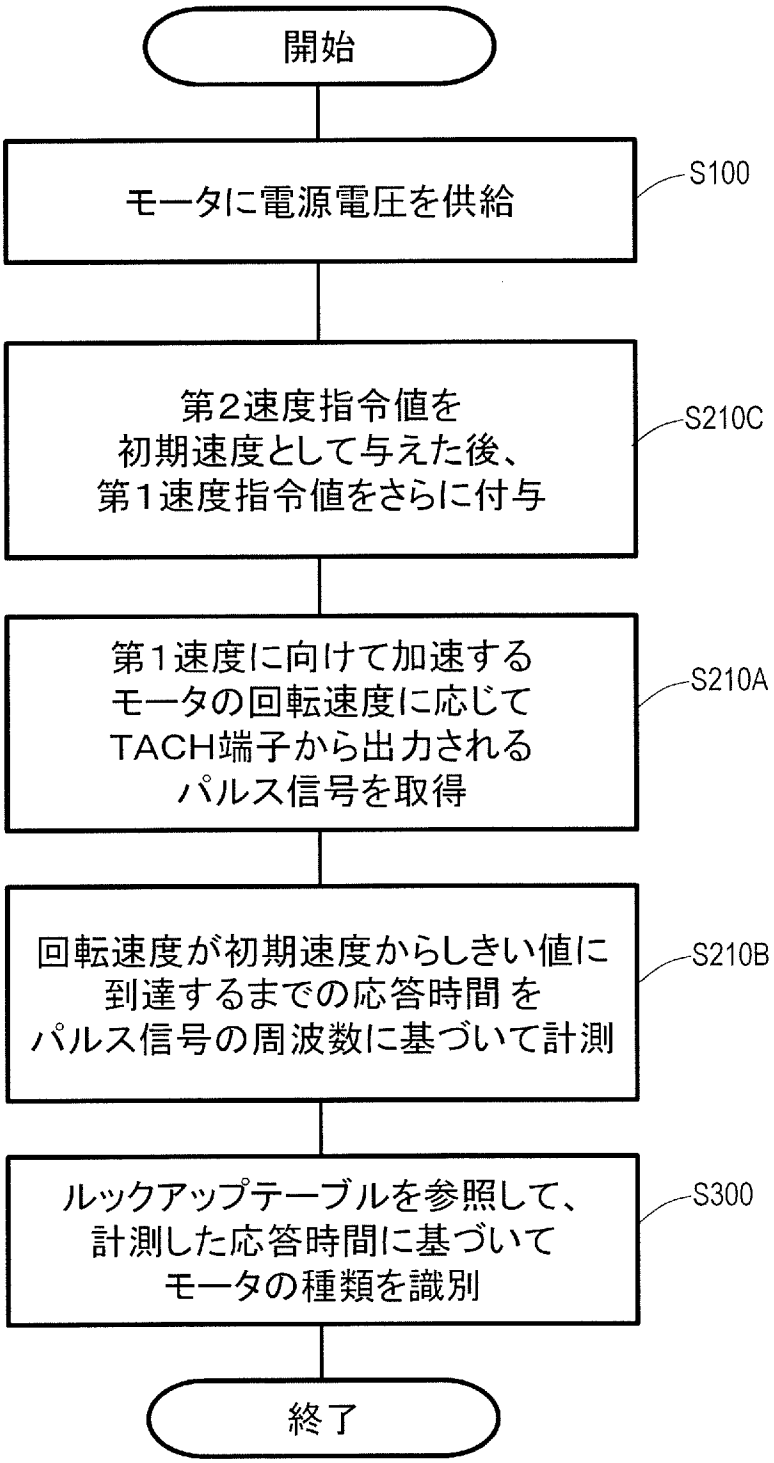
[図5B]



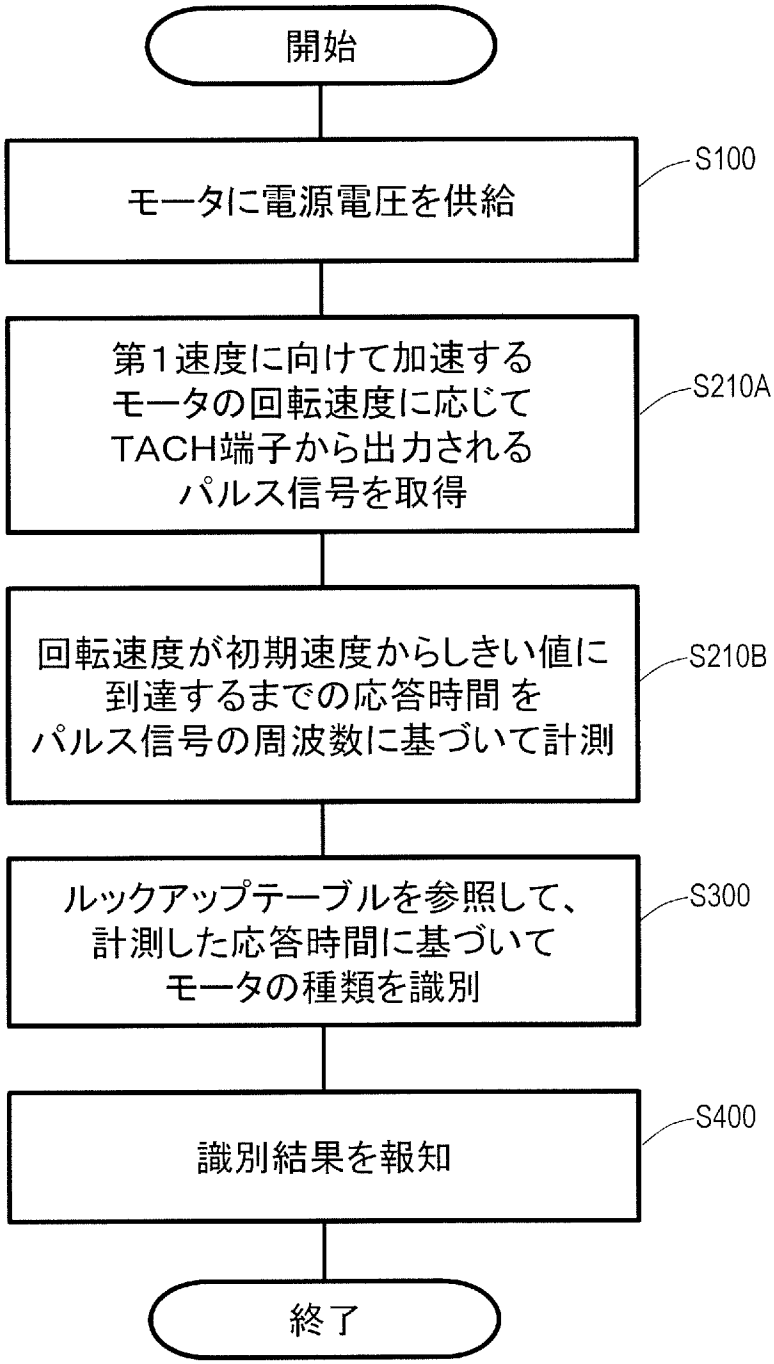

[図6]

| ブラシレスDCモータの種類 | 固有情報 (応答時間) |
|---|---|
| 3'b001 //サプライヤーA | Tr±0.5sec |
| 3'b010 //サプライヤーB | 2*Tr±0.5sec |
| 3'b011 //サプライヤーC | 3*Tr±0.5sec |

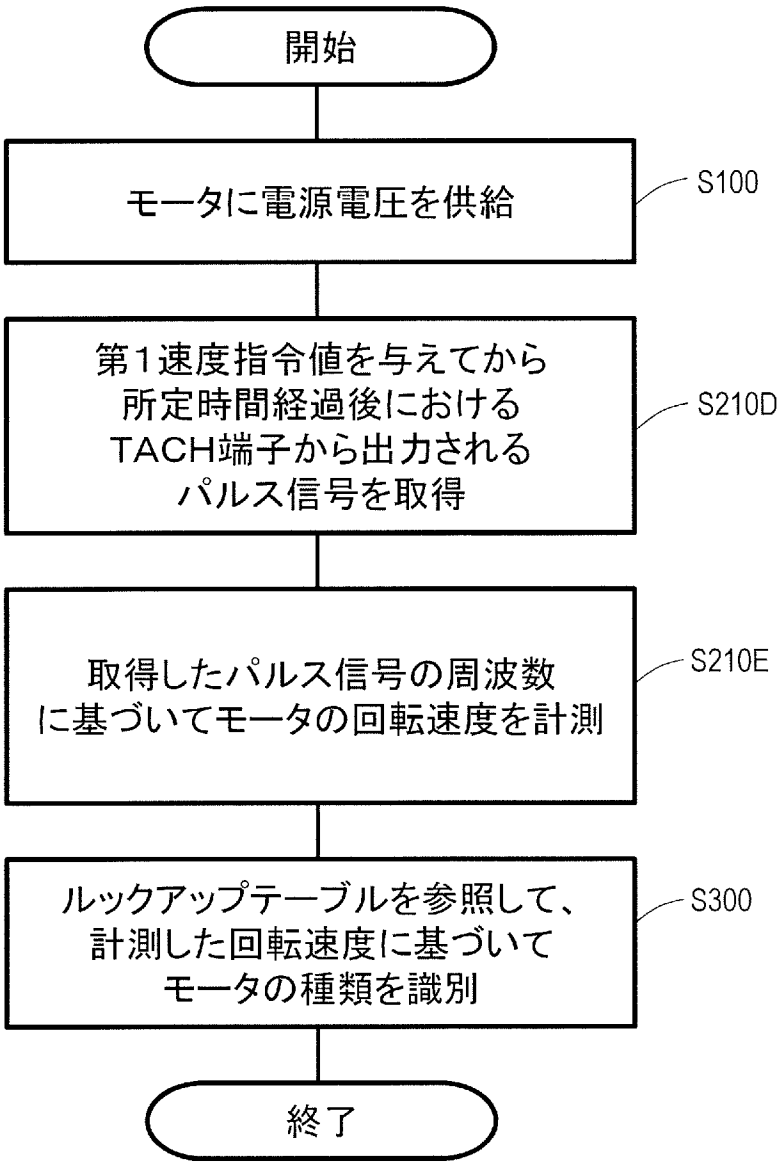
[図7]


開始
モータに電源電圧を供給
S100
第2速度指令値を
初期速度として与えた後、
第1速度指令値をさらに付与
S210C
第1速度に向けて加速する
モータの回転速度に応じて
TACH端子から出力される
パルス信号を取得
S210A
回転速度が初期速度からしきい値に
到達するまでの応答時間 を
パルス信号の周波数に基づいて計測
S210B
ルックアップテーブルを参照して、
計測した応答時間に基づいて
モータの種類を識別
S300
終了

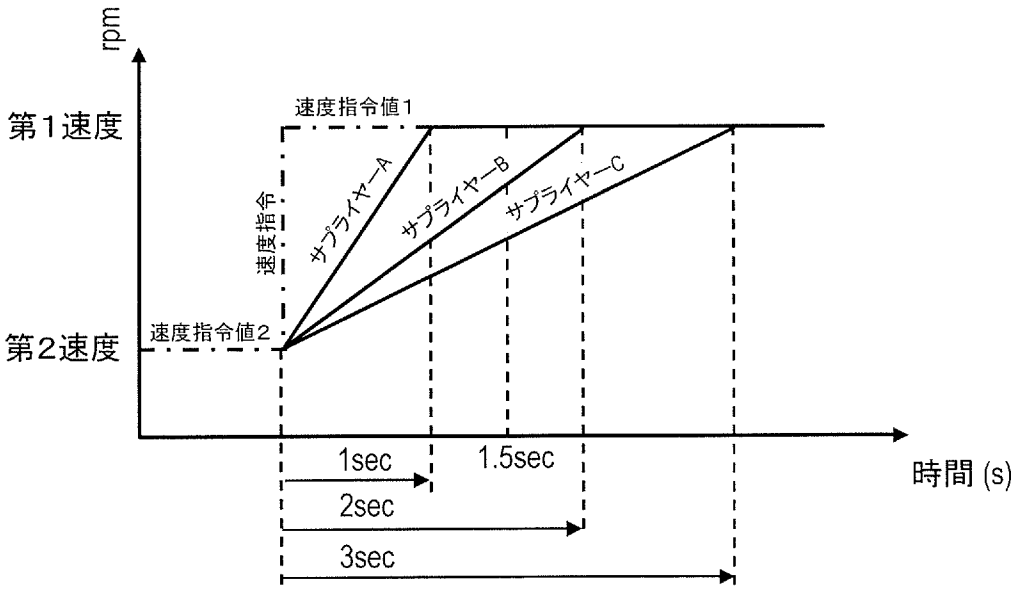
[図8]


開始
モータに電源電圧を供給
S100
第１速度に向けて加速する
モータの回転速度に応じて
TACH端子から出力される
パルス信号を取得
S210A
回転速度が初期速度からしきい値に
到達するまでの応答時間 を
パルス信号の周波数に基づいて計測
S210B
ルックアップテーブルを参照して、
計測した応答時間に基づいて
モータの種類を識別
S300
識別結果を報知
S400
終了

[図9]


開始
モータに電源電圧を供給
S100
第１速度指令値を与えてから
所定時間経過後における
TACH端子から出力される
パルス信号を取得
S210D
取得したパルス信号の周波数
に基づいてモータの回転速度を計測
S210E
ルックアップテーブルを参照して、
計測した回転速度に基づいて
モータの種類を識別
S300
終了

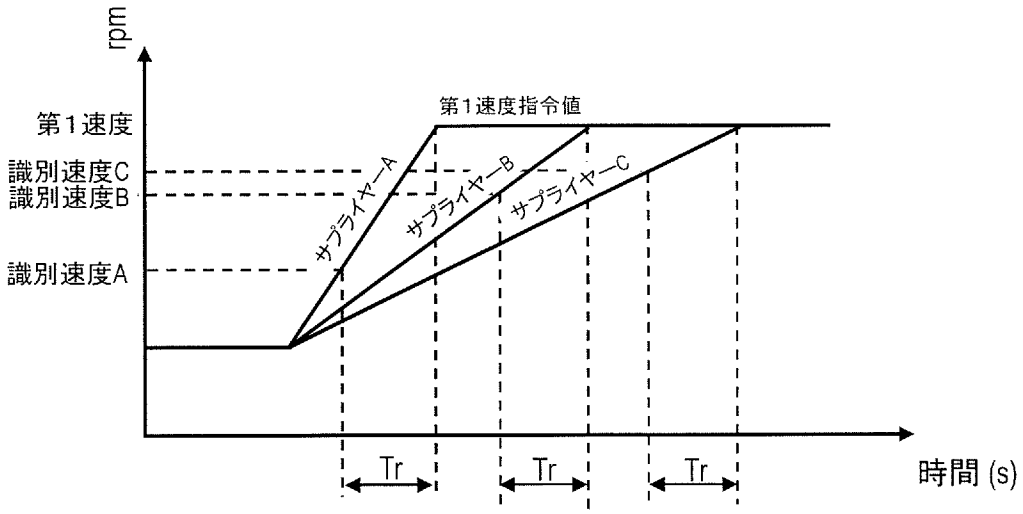
[図10]


rpm
第１速度
第２速度
速度指令値１
速度指令値２
速度指令
サプライヤーA
サプライヤーB
サプライヤーC
1sec
1.5sec
2sec
3sec
時間 (s)

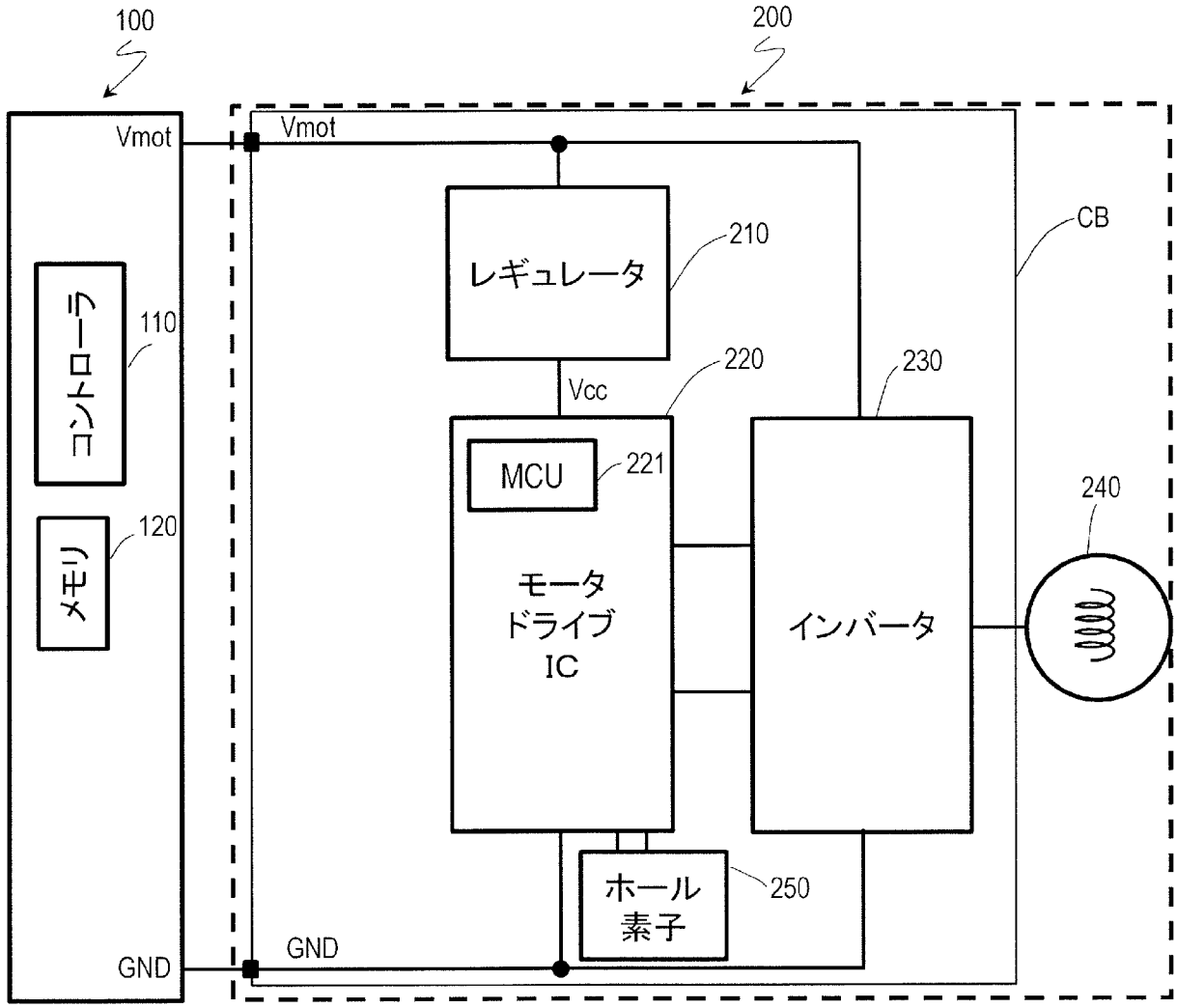
[図11]

| ブラシレスDCモータの種類 | 固有情報<br>(回転速度) |
|---|---|
| 3'b001 //サプライヤーA | V1 |
| 3'b010 //サプライヤーB | 0.825*V1 |
| 3'b011 //サプライヤーC | 0.65*V1 |

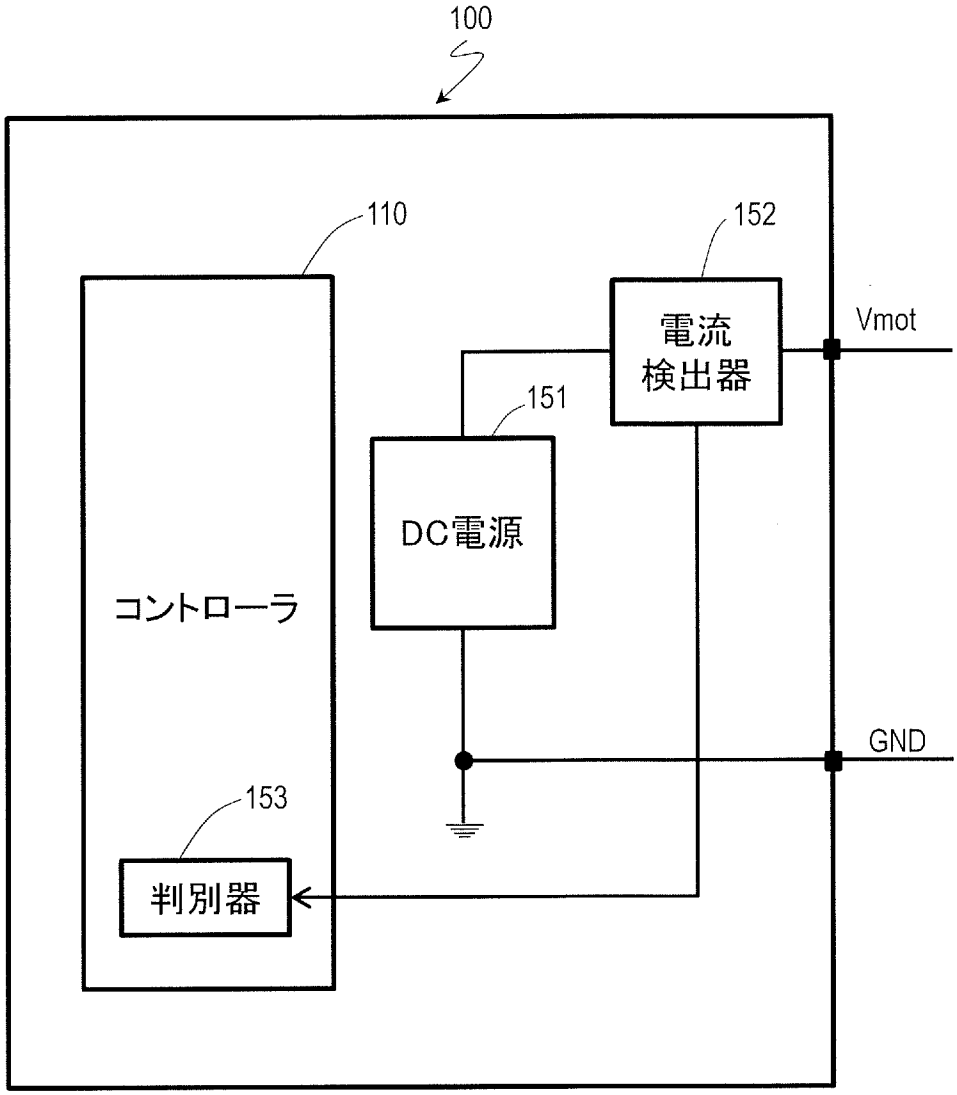
[図12]



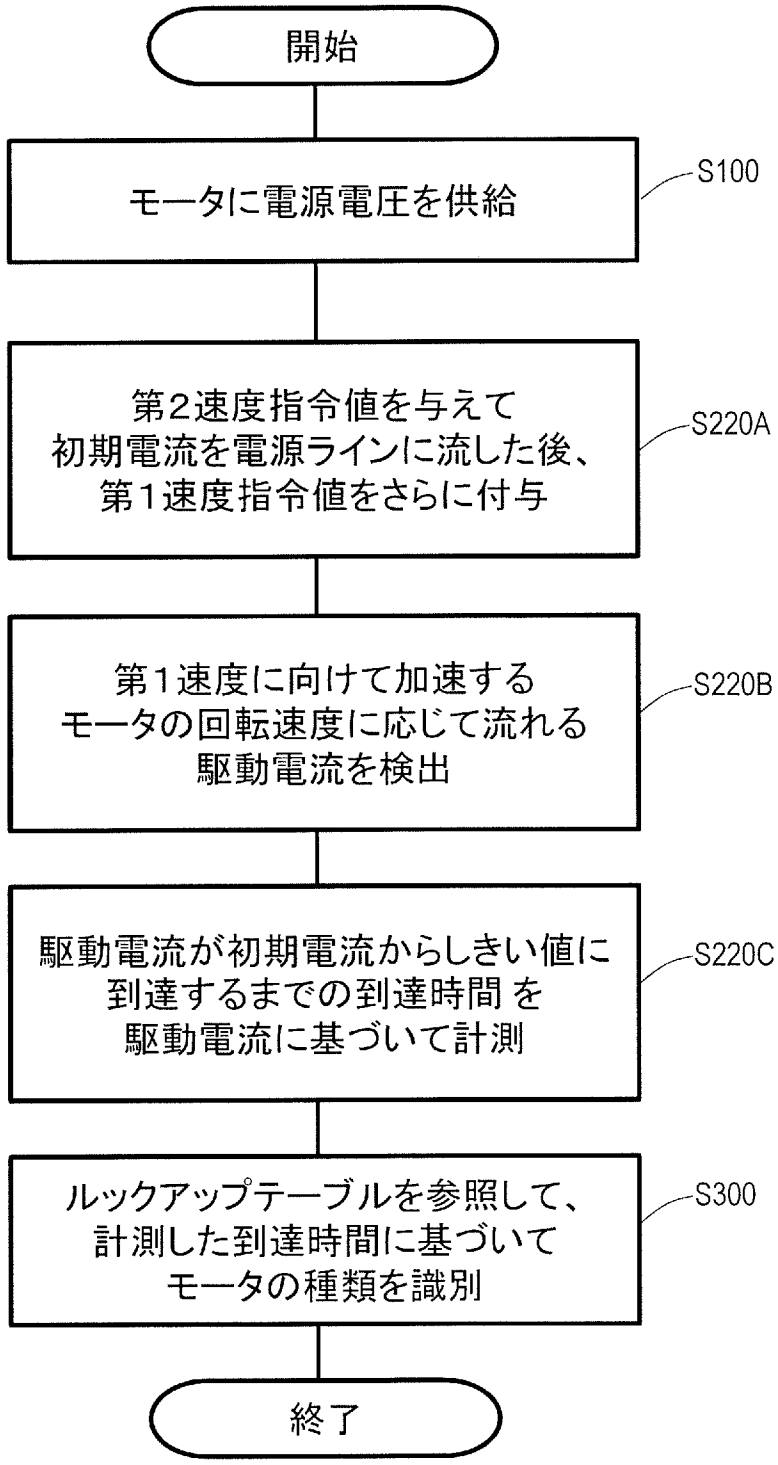
[図13]


100
200
Vmot
Vmot
コントローラ
110
メモリ
120
レギュレータ
210
CB
220
230
Vcc
MCU
221
240
モータ
ドライブ
IC
インバータ
ホール
素子
250
GND
GND

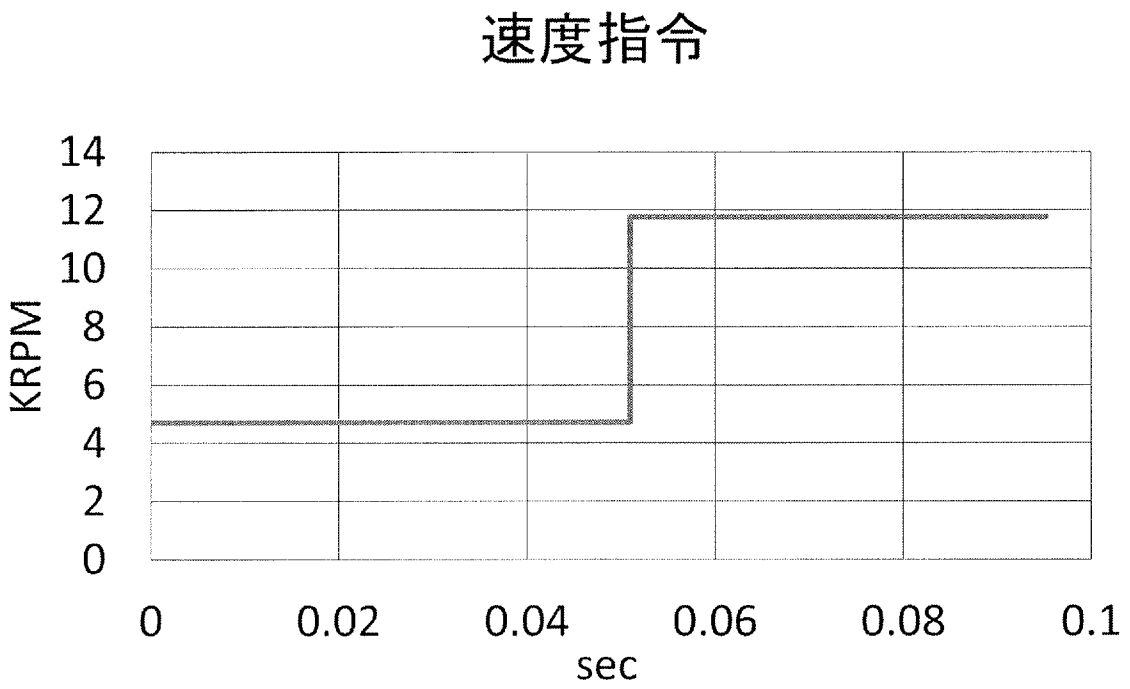
[図14]



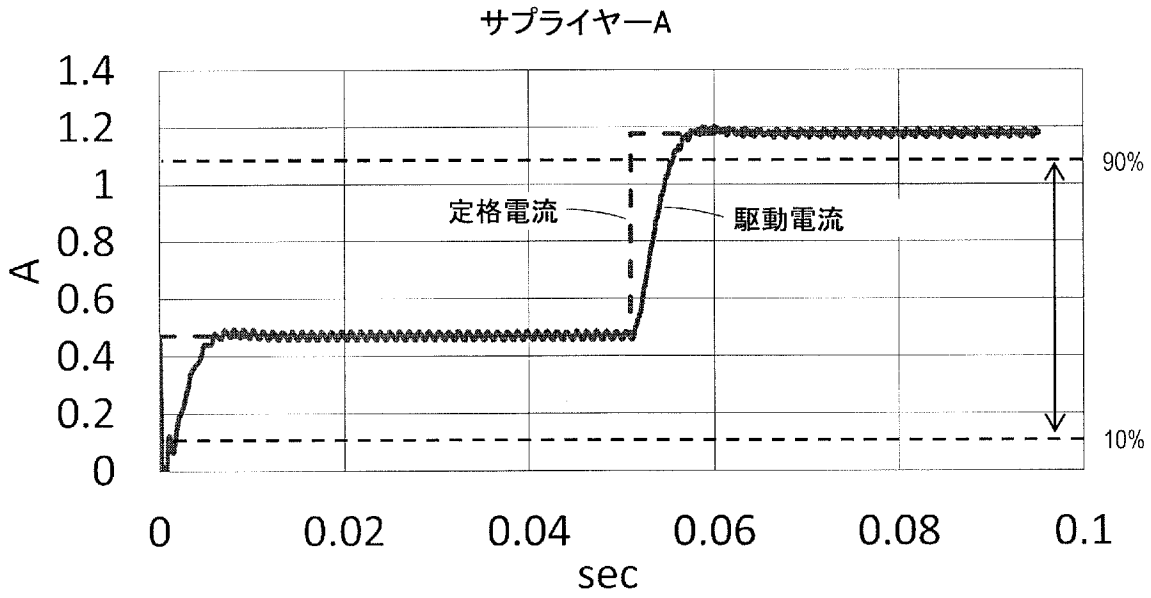
[図15]


開始
モータに電源電圧を供給
S100
第2速度指令値を与えて
初期電流を電源ラインに流した後、
第1速度指令値をさらに付与
S220A
第1速度に向けて加速する
モータの回転速度に応じて流れる
駆動電流を検出
S220B
駆動電流が初期電流からしきい値に
到達するまでの到達時間 を
駆動電流に基づいて計測
S220C
ルックアップテーブルを参照して、
計測した到達時間に基づいて
モータの種類を識別
S300
終了

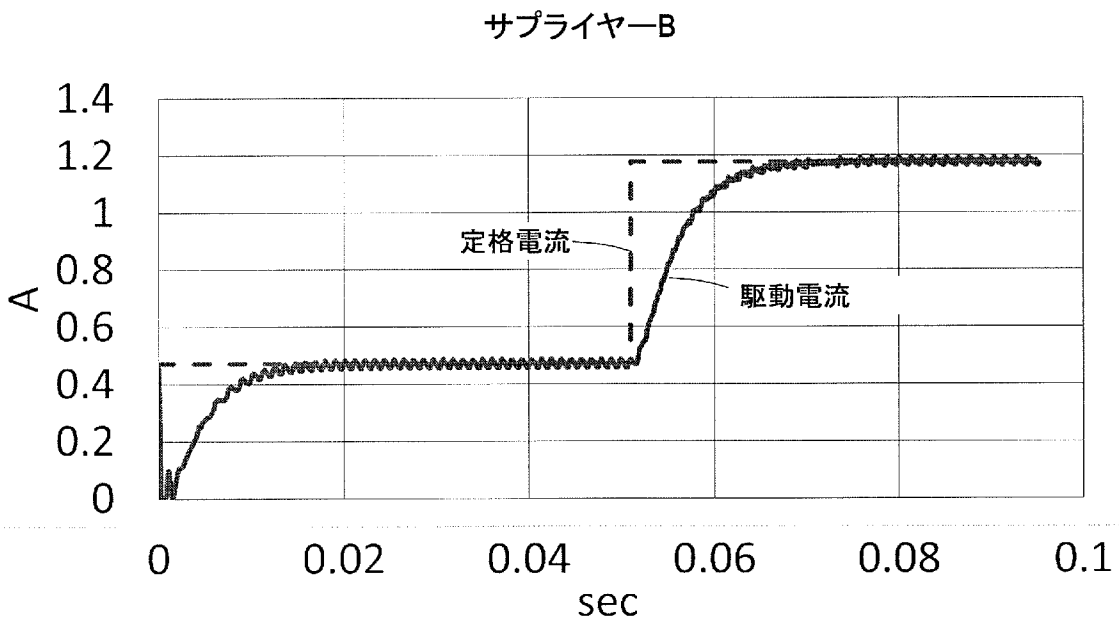
[図16A]


速度指令
KRPM
14
12
10
8
6
4
2
0
0
0.02
0.04
0.06
0.08
0.1
sec

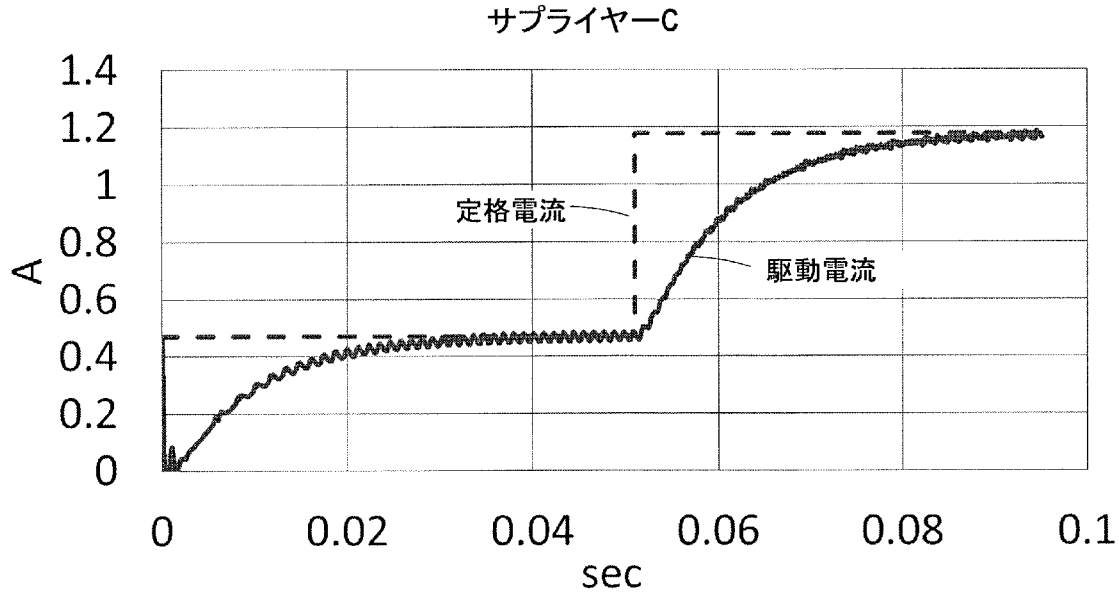
[図16B]


サプライヤーA
A
1.4
1.2
1
0.8
0.6
0.4
0.2
0
定格電流
駆動電流
90%
10%
0
0.02
0.04
0.06
0.08
0.1
sec

[図16C]



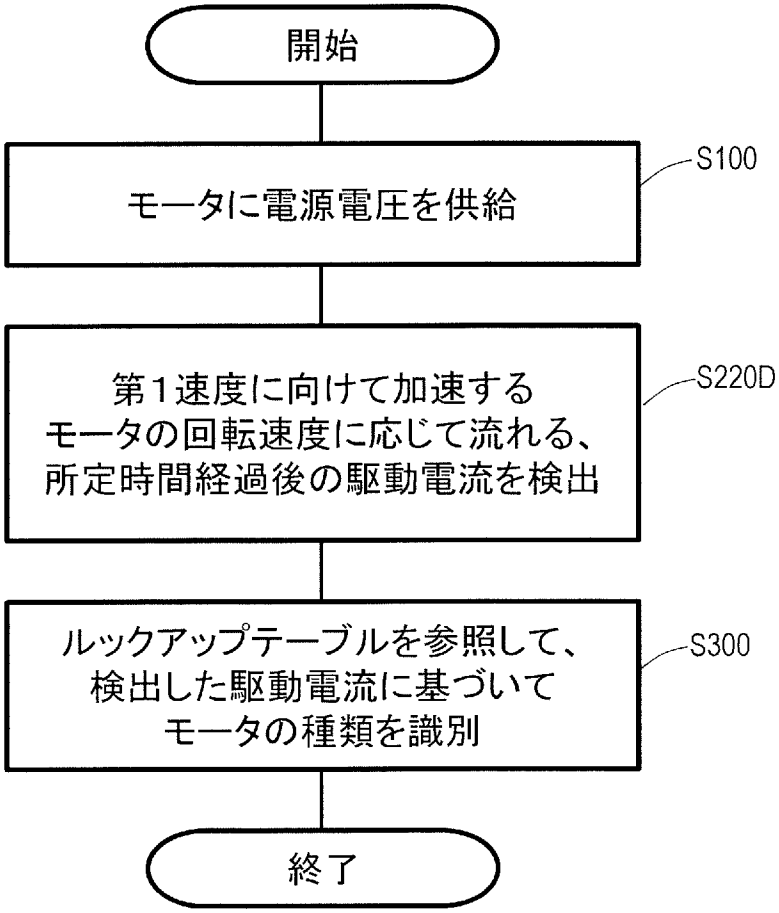

[図16D]



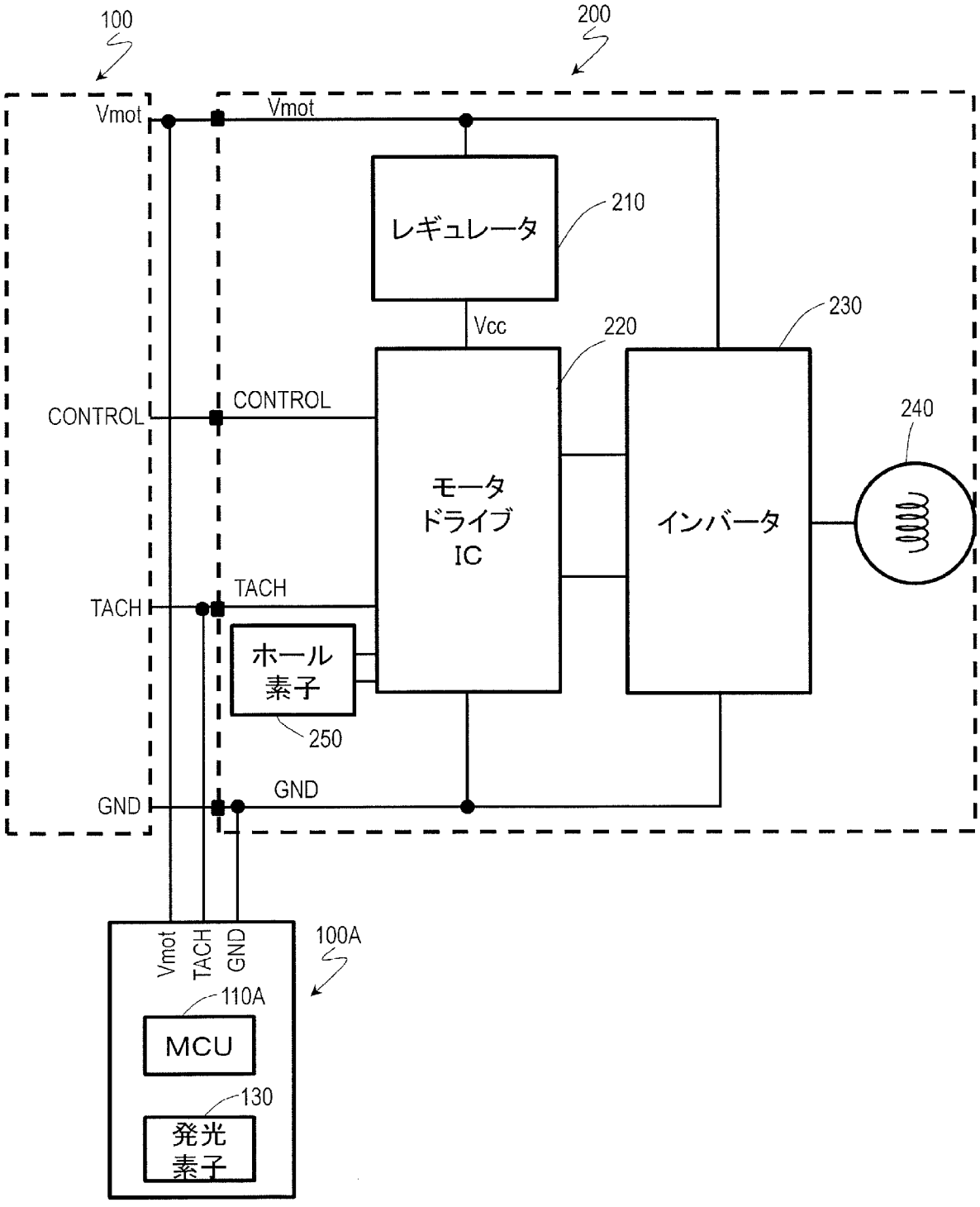

[図17]

| ブラシレスDCモータの種類 | 固有情報 (到達時間) |
|---|---|
| 3'b001 //サプライヤーA | 0.0025s |
| 3'b010 //サプライヤーB | 0.0050s |
| 3'b011 //サプライヤーC | 0.0100s |

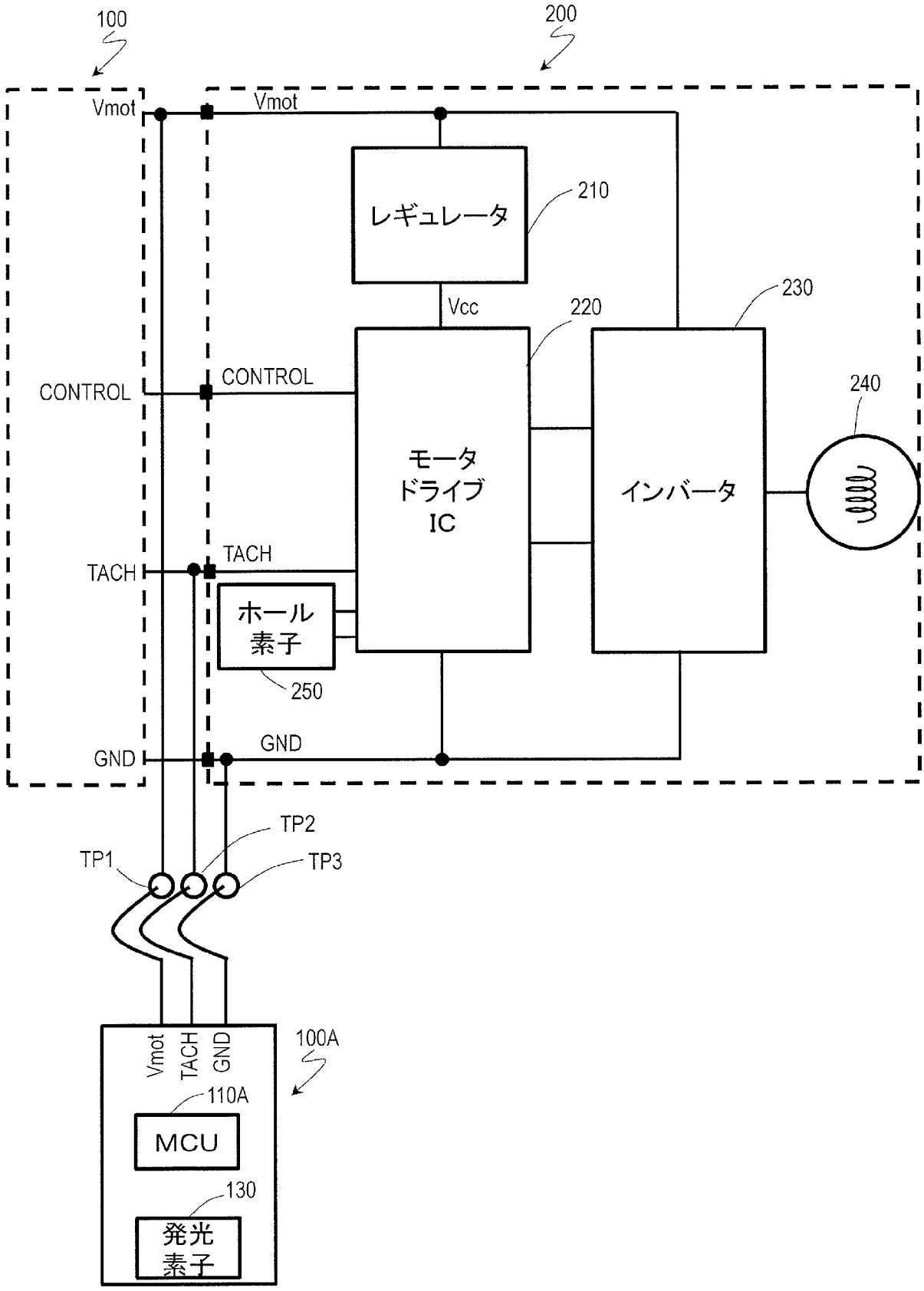
[図18]


開始
モータに電源電圧を供給
S100
第１速度に向けて加速する
モータの回転速度に応じて流れる、
所定時間経過後の駆動電流を検出
S220D
ルックアップテーブルを参照して、
検出した駆動電流に基づいて
モータの種類を識別
S300
終了

[図19]


100
200
Vmot
Vmot
レギュレータ
210
Vcc
220
230
CONTROL
CONTROL
240
モータ
ドライブ
IC
インバータ
TACH
TACH
ホール
素子
250
GND
GND
100A
Vmot
TACH
GND
110A
MCU
130
発光
素子

[図20]


100
200
Vmot
Vmot
レギュレータ
210
Vcc
220
230
CONTROL
CONTROL
240
モータ
ドライブ
IC
インバータ
TACH
TACH
ホール
素子
250
GND
GND
TP1
TP2
TP3
Vmot
TACH
GND
100A
110A
MCU
130
発光
素子

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2019/012830

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. H02P6/00(2016.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl. H02P6/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

| | |
|---|---|
| Published examined utility model applications of Japan | 1922-1996 |
| Published unexamined utility model applications of Japan | 1971-2019 |
| Registered utility model specifications of Japan | 1996-2019 |
| Published registered utility model applications of Japan | 1994-2019 |

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|---|---|---|
| X<br>Y | JP 2007-104874 A (YASKAWA ELECTRIC CORPORATION) 19 April 2007, paragraphs [0004], [0007]-[0011], fig. 1-4<br>(Family: none) | 1-6, 11<br>7-10 |
| Y | JP 2001-136783 A (OKI DATA CORPORATION) 18 May 2001, paragraphs [0013]-[0051], fig. 1-17<br>(Family: none) | 7-10 |
| A | JP 2005-168241 A (TOSHIBA CORPORATION) 23 June 2005, paragraphs [0025]-[0079], fig. 1-12<br>(Family: none) | 1-11 |

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"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)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"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
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"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
"&" document member of the same patent family

| | |
|---|---|
| Date of the actual completion of the international search<br>31.05.2019 | Date of mailing of the international search report<br>11.06.2019 |
| Name and mailing address of the ISA/<br>Japan Patent Office<br>3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,<br>Tokyo 100-8915, Japan | Authorized officer<br><br>Telephone No. |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.
PCT/JP2019/012830

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|---|---|---|
| A | JP 2002-95289 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 29 March 2002, entire text, all drawings (Family: none) | 1-11 |
| A | JP 2017-46469 A (KONICA MINOLTA, INC.) 02 March 2017, entire text, all drawings (Family: none) | 1-11 |

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１９／０１２８３０

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H02P6/00(2016.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H02P6/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

| | |
|---|---|
| 日本国実用新案公報 | １９２２－１９９６年 |
| 日本国公開実用新案公報 | １９７１－２０１９年 |
| 日本国実用新案登録公報 | １９９６－２０１９年 |
| 日本国登録実用新案公報 | １９９４－２０１９年 |

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

| 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 | 関連する請求項の番号 |
|---|---|---|
| X<br>Y | JP 2007-104874 A（株式会社安川電機）2007.04.19，段落［０００４］，［０００７］－［００１１］，図１－４（ファミリーなし） | １－６，１１<br>７－１０ |
| Y | JP 2001-136783 A（株式会社沖データ）2001.05.18，段落［００１３］－［００５１］，図１－１７（ファミリーなし） | ７－１０ |
| A | JP 2005-168241 A（株式会社東芝）2005.06.23，段落［００２５］－［００７９］，図１－１２（ファミリーなし） | １－１１ |

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。　　☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「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」国際出願日前の出願または特許であるが、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
「Ｔ」国際出願日又は優先日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
「＆」同一パテントファミリー文献

| 国際調査を完了した日 | 国際調査報告の発送日 |
|---|---|
| ３１．０５．２０１９ | １１．０６．２０１９ |


国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　３Ｖ　３７４８
上野　力
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３５７

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

| 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 | 関連する請求項の番号 |
|---|---|---|
| Ａ | JP 2002-95289 A（松下電器産業株式会社）2002.03.29，全文，全図（ファミリーなし） | １－１１ |
| Ａ | JP 2017-46469 A（コニカミノルタ株式会社）2017.03.02，全文，全図（ファミリーなし） | １－１１ |