

(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
2015 年 12 月 10 日(10.12.2015)



(10) 国際公開番号
WO 2015/186471 A1

- (51) 国際特許分類:
H02P 5/74 (2006.01) B60L 15/20 (2006.01)
B60L 9/18 (2006.01) H02P 6/16 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/063413
- (22) 国際出願日: 2015 年 5 月 11 日(11.05.2015)
- (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 2014-115805 2014 年 6 月 4 日(04.06.2014) JP
- (71) 出願人: 日立オートモティブシステムズ株式会社 (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.)
[JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 Ibaraki (JP).
- (72) 発明者: 西口 慎吾(NISHIGUCHI Shingo); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 大山 和人(OYAMA Kazuto); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 宮崎 英樹(MIYAZAKI Hideki); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 鈴

木 康介(SUZUKI Kosuke); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP).

(74) 代理人: 井上 学, 外(INOUE Manabu et al.); 〒1008220 東京都千代田区丸の内一丁目 6 番 1 号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP).

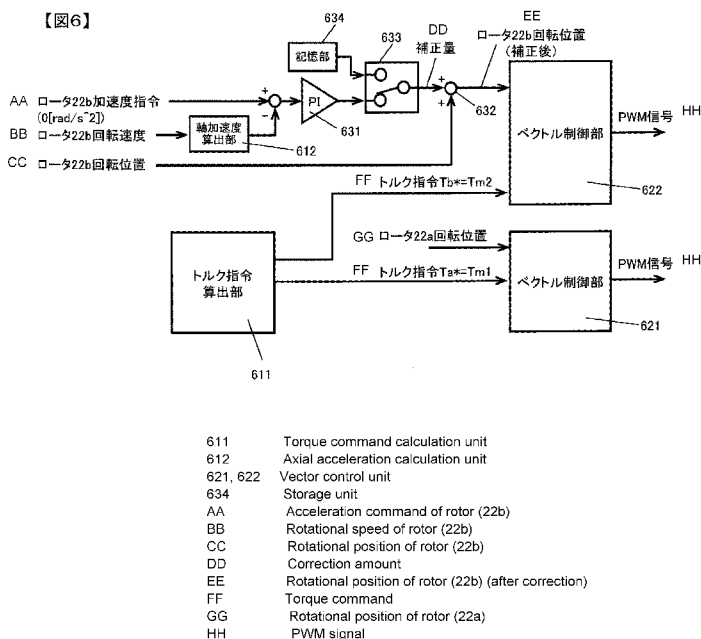
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, 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, 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),

[続葉有]

(54) Title: MOTOR CONTROL DEVICE, MOTOR DRIVE DEVICE, AND ELECTRIC VEHICLE

(54) 発明の名称: モータ制御装置、モータ駆動装置、および電動車両



(57) Abstract: The purpose of the present invention is to effectively drive a motor. When a sun gear shaft (34) connected to a drive shaft (12) on the electric vehicle side is fixed, a rotor (22a) of a motor (20a) connected to a ring shaft (30) and a rotor (22b) of a motor (20b) connected to a carrier shaft (32) are connected to each other. In this state, the motors (20a, 20b) are driven to rotate opposite to each other, and a correction value of the position of the rotor (22b) detected by a rotational position detection sensor (25b) is calculated so that the output torque (T_a) of the motor (20a) and the output torque (T_b) of the motor (20b) are balanced with each other and the acceleration of each of the rotors (22a, 22b) becomes zero.

(57) 要約: モータを効率的に駆動する。電動車両側の駆動軸 1 2 に接続されているサンギヤ軸 3 4 を固定すると、リング軸 3 0 に接続されたモータ 2 0 a のロータ 2 2 a と、キャリア軸 3 2 に接続されたモータ 2 0 b のロータ 2 2 b とが互いに接続された状態となる。この状態で、各モータ 2 0 a, 2 0 b を互いに逆回転に駆動し、モータ 2 0 a の出力トルク T_a とモータ 2 0 b の出力トルク T_b とが釣り合って各ロータ 2 2 a, 2 2 b の加速度がゼロとなるように、回転位置検出センサ 2 5 b によるロータ 2 2 b の検出位置の補正値を算出する。

速度がゼロとなるように、回転位置検出センサ 2 5 b によるロータ 2 2 b の検出位置の補正値を算出する。

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： モータ制御装置、モータ駆動装置、および電動車両
技術分野

[0001] 本発明は、モータ制御装置、モータ駆動装置、および電動車両に関する。

背景技術

[0002] 出力トルクの拡大や高効率化を目的に、複数のモータと出力合成機構で構成されるモータユニットが提案されている。たとえば、モータユニットを小型化するため、1つのステータに対し2つのロータで構成されるアキシアルギャップモータと遊星歯車式機構を使用した、モータユニットが知られている（特許文献1 参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2013-62988号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上述した特許文献に記載のモータユニットでは、各ロータに対してロータ位置検出センサがそれぞれ設けられる。ロータ位置検出センサは、たとえばキー溝などを利用して固定されるため、位置がずれた状態で取り付けられるおそれがある。ロータ位置検出センサの取付位置がずれていると出力トルクの大きさが出力トルクの指令値からずれてしまう。しかし、モータユニットの組立後には、ロータ位置検出センサの取付位置の微調整が困難である。

課題を解決するための手段

[0005] (1) 請求項1の発明によるモータ制御装置は、外部に動力を伝達する動力伝達機構に出力軸が接続された第1のモータのトルク指令およびロータ回転位置に基づいて、第1のモータがそのトルク指令に応じたトルクを出力するように第1のモータへ通電する第1のトルク制御部と、動力伝達機構に出力軸が接続された第2のモータのトルク指令およびロータ回転位置に基づい

て、第2のモータがそのトルク指令に応じたトルクを出力するように第2のモータへ通電する第2のトルク制御部と、第1または第2のモータの出力軸の回転速度の変化率を算出する変化率算出部と、第1のモータが補正用第1トルクを出力し、第2のモータが補正用第1トルクを打ち消す補正用第2トルクを出力するように第1および第2のモータを補正制御するとともに、その補正制御中に変化率算出部で算出した変化率がゼロとなるように、第2のモータのロータ回転位置を補正し、変化率がゼロとなったときの補正量を記憶する補正量記憶制御部とを備え、第2のトルク制御部は、補正量記憶制御部が補正量を記憶した後は、第2のモータのロータ回転位置を補正量で補正した補正後回転位置と第2のモータのトルク指令とに基づいて、第2のモータがそのトルク指令に応じたトルクを出力するように第2のモータへ通電する。

(2) 請求項3の発明によるモータ駆動装置は、請求項1または請求項2に記載のモータ制御装置と、ロータ回転位置を検出する第1の回転位置検出センサを有する第1のモータと、ロータ回転位置を検出する第2の回転位置検出センサを有する第2のモータとを備え、動力伝達機構は、第1のモータの出力軸に接続される第1の軸、第2のモータの出力軸に接続される第2の軸、および、車両の駆動軸に接続される第3の軸を有し、第1のモータの出力と第2のモータの出力とを合成して第3の軸から出力する。

(3) 請求項6の発明による電動車両は、車両の電源をオンオフするオンオフスイッチと、パーキングブレーキと、パーキングブレーキが作動しているか否かを検出するパーキングブレーキ検出スイッチとを備え、補正量記憶制御部は、オンオフスイッチがオンされた後、パーキングブレーキ検出スイッチからの検出信号に基づいてパーキングブレーキが作動していると判断すると補正制御の実施が可能であると判断して、補正制御を実施するとともに、その補正制御中に変化率算出部で算出した変化率がゼロとなるように、第2のモータのロータ回転位置を補正し、変化率がゼロとなったときの補正量を記憶する。

発明の効果

[0006] 本発明によれば、モータを効率的に駆動できる。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]一実施の形態のモータ駆動装置を含む電動車両を示す図である。

[図2]機械装置の速度線図である。

[図3]各モータの出力トルクおよび各ロータの回転速度の推移を示す図である。

[図4]各モータの出力トルクおよび各ロータの回転速度の推移を示す図である。

[図5]ロータの検出位置の後述する補正処理を行った場合の各モータの出力トルクおよび各ロータの回転速度の推移を示す図である。

[図6]ベクトル制御とともにロータの検出位置の補正処理も行うモータコントローラのブロック図である。

[図7]モータコントローラにおけるモータの制御処理を示すフローチャートである。

[図8]図7のステップS100のサブルーチンについてのフローチャートである。

[図9]変形例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0008] 図1～8を参照して、本発明によるモータ制御装置、モータ駆動装置、および電動車両の一実施の形態を説明する。図1は、一実施の形態のモータ制御装置100を含む電動車両1の概略構成を示す図である。本実施の形態の電動車両1は、モータ制御装置100と、モータユニット200と、機械装置36と、駆動軸12と、減速ギヤ11と、駆動輪10と、車両側コントローラ3と、メインスイッチ4と、各種センサ5と、パーキングブレーキ6とを備える。

[0009] モータユニット200は、たとえば同期発電電動機として構成されたモータ20a、20bと、後述する機械装置36とが同一のケーシング内に設け

られた装置である。モータ20aは、ロータ22aとステータ21aとを備えるアキシアルギャップ型モータである。同様に、モータ20bは、ロータ22bとステータ21bとを備えるアキシアルギャップ型モータである。モータ20a、20bは、それぞれ発電機としての機能も有する。

[0010] モータ20aには、ロータ22aの回転位置を検出する回転位置検出センサ25aが設けられている。モータ20bには、ロータ22bの回転位置を検出する回転位置検出センサ25bが設けられている。ロータ22aの出力軸23aは、後述する機械装置36のリング軸30に接続されている。ロータ22bの出力軸23bは、後述する機械装置36のキャリア軸32に接続されている。

[0011] 機械装置36は、サンギヤ軸34とリングギヤ軸30とキャリア軸32とを回転要素として動力合成するシングルピニオン式の遊星歯車機構である。機械装置36は、外歯歯車で構成されるサンギヤ軸34と、サンギヤ軸34と同心円上に配置された内歯歯車で構成されるリングギヤ軸30とを備えている。機械装置36は、サンギヤ軸34に噛合すると共にリングギヤ軸30に噛合する複数のピニオンギヤ31と、複数のピニオンギヤ31を自転かつ公転自在に保持するキャリアで構成されるキャリア軸32とを備えている。

[0012] サンギヤ軸34は、電動車両1の駆動軸12および減速ギヤ11を介して駆動輪10に連結される。キャリア軸32は、上述したようにモータ20bのロータ22bの出力軸23bに連結される。リング軸30は、上述したようにモータ20aのロータ22aの出力軸23aに連結される。モータ20a、20bが電動機として機能するときには、キャリア軸32から入力されるモータ20bの動力とリングギヤ軸30から入力されるモータ20aの動力が統合されてサンギヤ軸34から出力される。

[0013] なお、電動車両1には、公知のパーキングブレーキ6が設けられている。パーキングブレーキ6が作動すると、電動車両1の駆動軸12が固定されるので、駆動軸12に接続されているサンギヤ軸34も固定される。

[0014] モータ20aは、インバータ40aを介してバッテリー50と電力を授受す

る。モータ20bは、インバータ40bを介してバッテリー50と電力を授受する。モータ20a、20bはともに、後述するモータコントローラ60により駆動制御されるインバータ40a、40bによって駆動制御される。

[0015] 本実施の形態のモータ制御装置100は、各々のモータ20a、20bを駆動するためのインバータ40a、40bと、その電力源である、たとえばリチウムイオン2次電池として構成されたバッテリー50と、インバータ40a、40bを制御するためのモータコントローラ60とを備える。

[0016] モータコントローラ60には、モータ20a、20bを駆動制御するために必要な各種信号が入力される。モータコントローラ60への入力信号は、たとえば回転位置検出センサ25a、25bからの信号や、図示しない電流センサにより検出されるモータ20a、20bに印加される相電流や、図示しない電圧センサにより検出されるバッテリーの直流電圧などである。また、モータコントローラ60には、車両側コントローラ3からの各種信号が入力される。

[0017] モータコントローラ60からは、インバータ40a、40bへのスイッチング制御信号が出力される。スイッチング制御は周知なので、詳細な説明を省略する。なお、本実施の形態では、モータ制御装置100と、モータ20a、20bと、機械装置36とによって、モータ駆動装置2が構成されている。

[0018] 車両側コントローラ3は、電動車両1の各部を制御する制御装置である。車両側コントローラ3は、たとえば、後述するアクセルペダルセンサ5dで検出した電動車両1のアクセルペダル7の踏み込み量等に基づいて、モータコントローラ60へトルク指令を出力する。車両側コントローラ3には、メインスイッチ4と、各種センサ5とが接続されている。メインスイッチ4は、電動車両1の電源をオンオフするオンオフスイッチである。各種センサ5は、電動車両1の状態を検出するセンサである。各種センサ5には、たとえば、パーキングブレーキ検出スイッチ5aや、車速センサ5b、ブレーキスイッチ5c、アクセルペダルセンサ5dなどが含まれる。

[0019] パーキングブレーキ検出スイッチ 5 a は、パーキングブレーキ 6 が作動しているか否かを検出する検出スイッチであり、パーキングブレーキ 6 が作動すると、パーキングブレーキ信号を出力する。車速センサ 5 b は、電動車両 1 の車速を検出するセンサである。ブレーキスイッチ 5 c は、電動車両 1 の不図示の油圧式ブレーキ装置を作動させるための不図示のブレーキペダルが踏み込まれるとブレーキ信号を出力するスイッチである。アクセルペダルセンサ 5 d は、電動車両 1 のアクセルペダル 7 の踏み込み量を検出するセンサである。

[0020] 図 2 は、機械装置 3 6 のサンギヤ軸 3 4、キャリア軸 3 2、および、リング軸 3 0 の回転数の範囲を例示する速度線図である。図中の λ は (1) 式で与えられ、各ギヤ軸の増速比あるいは減速比が把握できる。ここで Z_r はリングギヤの歯数であり、 Z_s はサンギヤの歯数である。

$$\lambda = Z_r / Z_s \quad \cdots (1)$$

[0021] このように構成される本実施の形態のモータ制御装置 1 0 0 は、車両側コントローラ 3 からのトルク指令に基づき、モータ 2 0 a, 2 0 b の駆動制御を行う。本実施の形態のモータ制御装置 1 0 0 では、回転位置検出センサ 2 5 a, 2 5 b からの信号に基づいてロータ 2 2 a, 2 2 b の回転位置を検出して、公知のベクトル制御でモータ 2 0 a, 2 0 b の駆動制御を行う。モータユニット 2 0 0 のケーシングに対する回転位置検出センサ 2 5 a, 2 5 b の取付位置がずれると、回転位置検出センサ 2 5 a, 2 5 b で検出するロータ 2 2 a, 2 2 b の回転位置がずれてしまい、モータ 2 0 a, 2 0 b の出力トルクが低下してしまう。

[0022] そのため、モータユニット 2 0 0 の組立後に回転位置検出センサ 2 5 a, 2 5 b の取付位置を微調整することが望まれるが、回転位置検出センサ 2 5 a, 2 5 b の配設位置によっては、モータユニット 2 0 0 の組立後に取付位置の微調整が困難となる。たとえば、2 つの回転位置検出センサ 2 5 a, 2 5 b のうちの一方の取付位置の微調整が行えても、他方の微調整が困難であることも考えられる。

[0023] たとえば本実施の形態では、2つの回転位置検出センサ25a, 25bのうちの回転位置検出センサ25aは、モータユニット200の外部からアクセス可能であり、取付位置の微調整を行える。しかし、回転位置検出センサ25bは、モータユニット200の外部からアクセス不能であり、取付位置の微調整ができない。そこで、本実施の形態では、以下のようにして、回転位置検出センサ25bによるロータ22bの検出位置を補正する。

[0024] 本実施の形態では、回転位置検出センサ25bによるロータ22bの検出位置の補正のために、以下に説明する機械装置36の特徴を利用する。

モータ20aを駆動すると、ロータ22aの出力軸に連結されたリング軸30が回転する。たとえば、電動車両1の駆動軸12に接続されているサンギヤ軸34を固定すると、モータ20aのロータ22aとモータ20bのロータ22bとが互いに接続された状態となる。すなわち、サンギヤ軸34を固定すると、リング軸30の回転によってキャリア軸32と、キャリア軸32に連結されたモータ20bのロータ22bとが回転する。このときの、ロータ22aの回転速度とロータ22bの回転速度との速度比Gは、次の(2)式で表される。

$$G = (Z_r + Z_s) / Z_r \quad \cdots (2)$$

[0025] サンギヤ軸34を固定した状態でロータ22bの回転方向とは反対の方向にロータ22bが回転するようにモータ20bを駆動することを考える。図3は、各モータ20a, 20bの出力トルクおよび各ロータ22a, 22bの回転速度の推移を示す図である。図3(a)は、モータ20aの出力トルク T_a を示す図であり、図3(b)は、モータ20bの出力トルク T_b を示す図である。図3(c)は、各ロータ22a, 22bの回転速度を示す図である。なお、図3(a), (b)でモータ20a, 20bの出力トルク T_a , T_b の立ち上がりにおける時間差 Δt は、電動車両1でのCAN通信における遅れを想定した時間差である。

[0026] モータ20aの出力トルク T_a の値を T_{m1} とすると、モータ20bの出力トルク T_b の値が $T_{m2} = -T_{m1} \times G$ であれば、機械装置36の機構上

、モータ20aの出力トルク T_a とモータ20bの出力トルク T_b とが釣り合う。したがって、図3に示すように、各ロータ22a, 22bの回転速度は、時間が経過しても増減せずに一定となる。すなわち、モータコントローラ60は、モータ20aの出力トルク T_a が T_{m1} となるようなトルク指令値 T_{a*} と、モータ20bの出力トルク T_b が T_{m2} となるようなトルク指令値 T_{b*} を算出してインバータ40a, 40bを駆動する。このとき、各モータ20a, 20bの出力トルク T_a , T_b がトルク指令値 T_{a*} , T_{b*} と一致すれば、サンギヤ軸34固定時の各ロータ22a, 22bの回転速度は、時間が経過しても増減せずに一定となる。

。

[0027] しかし、回転位置検出センサ25bの取付位置がずれていると、モータ20bの出力トルク T_b は、本来出力されるべきである出力トルク目標値 T_{m2} よりも小さくなる。図4は、モータ20bの出力トルク T_b が T_{m2} よりも小さい場合の各モータ20a, 20bの出力トルク T_a , T_b および各ロータ22a, 22bの回転速度の推移を示す図である。図4(a)は、モータ20aの出力トルク T_a を示す図であり、図4(b)は、モータ20bの出力トルク T_b を示す図である。図4(c)は、各ロータ22a, 22bの回転速度を示す図である。

[0028] 図4に示すように、回転位置検出センサ25bの取付位置がずれていると、モータ20bの出力トルク T_b は目標トルク T_{m2} よりも低下し、サンギヤ軸34固定時の各ロータ22a, 22bの回転速度は、時間の経過とともに増加する。

[0029] そこで、本実施の形態では、モータコントローラ60は、上述のようにしてモータ20a, 20bを駆動した場合のロータ22bの加速度を算出する。そして、算出したロータ22bの加速度がゼロでなければ、モータコントローラ60は、ロータ22bの加速度がゼロとなるように回転位置検出センサ25bによるロータ22bの検出位置の補正値を算出する。そして、モータコントローラ60は、算出した補正値で補正後のロータ22bの検出位置

に基づいて、モータ 20 b の駆動制御を行う。

[0030] 図 5 は、ロータ 22 b の検出位置の後述する補正処理を行った場合の各モータ 20 a, 20 b の出力トルク T_a , T_b および各ロータ 22 a, 22 b の回転速度の推移を示す図である。図 5 (a) は、モータ 20 a の出力トルク T_a を示す図であり、図 5 (b) は、モータ 20 b の出力トルク T_b を示す図である。図 5 (c) は、各ロータ 22 a, 22 b の回転速度を示す図である。ロータ 22 b の検出位置の補正処理を時点 t_1 以降行うことでモータ 20 b の出力トルク T_b が増加して、各ロータ 22 a, 22 b の回転速度が一定値で安定する。

[0031] 図 6 は、ベクトル制御とともにロータ 22 b の検出位置の補正処理も行うモータコントローラ 60 のブロック図である。モータコントローラ 60 は、トルク指令算出部 611 と、軸加速度算出部 612 と、ベクトル制御部 621, 622 と、補正量生成部 631 と、加算器 632 と、スイッチ 633 と、記憶部 634 とを備えている。トルク指令算出部 611 は、車両側コントローラ 3 からのトルク指令に基づき、トルク指令値 T_a^* および T_b^* を算出する。トルク指令値 T_a^* はベクトル制御器 621 へ出力され、トルク指令値 T_b^* はベクトル制御器 622 へ出力される。

[0032] トルク指令算出部 611 は、補正処理に際して、モータ 22 a, 22 b がそれぞれ上述した第 1, 第 2 目標トルク T_{m1} , T_{m2} を出力するように、トルク指令値 T_a^* , T_b^* を設定する。モータ 22 a が第 1 目標トルク T_{m1} で正転し、モータ 22 b が第 1 目標トルク T_{m1} を打ち消す第 2 目標トルク T_{m2} で逆転すれば、図 5 で説明したように、モータ 22 a, 22 b の回転速度は増速も加速もせず一定値で安定する。

[0033] なお、第 1, 第 2 目標トルク T_{m1} , T_{m2} の値は、たとえばモータ 20 a, 20 b のコギングトルク以上の値とすることができる。また、第 1, 第 2 目標トルク T_{m1} , T_{m2} は、第 1 目標トルク T_{m1} を予め適宜設定し、この第 1 目標トルク T_{m1} に速度比 G を乗じて負の値として第 2 目標トルク T_{m2} を設定することができる。しかしながら、これらの第 1, 第 2 目標ト

ルク T_{m1} 、 T_{m2} を実験または解析で決定してもよい。第1目標トルク T_{m1} を補正用第1トルクとも呼び、第2目標トルク T_{m2} を補正用第2トルクとも呼ぶ。

[0034] ベクトル制御器621は、トルク指令算出部611からのトルク指令値 T_a^* 、および、回転位置検出センサ25aからのロータ22aの回転位置の情報に基づいて公知のPWM信号を生成してインバータ40aへ出力する。ベクトル制御器622は、トルク指令算出部611からのトルク指令値 T_b^* 、および、補正後のロータ22bの回転位置に基づいて公知のPWM信号を生成してインバータ40bへ出力する。

[0035] 軸加速度算出部612は、ロータ22bの回転位置の情報から導かれるロータ22bの回転速度に基づいてロータ22bの加速度を算出する。補正量生成部631は、後述するように、比例積分補償によってロータ22bの回転位置についての補正量を算出する。スイッチ633は、補正量生成部631で算出された補正量か、記憶部634に記憶された補正量のいずれかを選択して加算器632に出力する。加算器632は、スイッチ633を介して入力される補正量と、回転位置検出センサ25bからのロータ22bの回転位置とを加算して、ベクトル制御部622へ出力する。

[0036] ロータ22bの回転位置についての補正量は、次のようにして算出される。補正量の算出の際には、補正量生成部631からの補正量が加算器632に入力されるようにスイッチ633が切り替えられる。

[0037] 補正量生成部631は、ロータ22bの加速度指令の値 ($0 [rad/s^2]$) と、軸加速度算出部612で算出されたロータ22bの加速度との差分に基づいて、比例積分補償を行い、補正量を算出する。補正量生成部631で算出された補正量は、スイッチ633を介して加算器632に入力される。加算器632は、スイッチ633を介して入力された補正量生成部631からの補正量と、回転位置検出センサ25bからのロータ22bの回転位置とを加算して、補正後のロータ22bの回転位置をベクトル制御部622へ出力する。

- [0038] ベクトル制御部 6 2 2 は、補正量生成部 6 3 1 で算出された補正量が反映されたロータ 2 2 b の回転位置に基づいて、PWM信号を生成してインバータ 4 0 b へ出力する。その結果、モータ 2 2 b のトルクが増加して、ロータ 2 2 b の加速度が徐々に低下する。
- [0039] 補正量生成部 6 3 1 での補正量の算出処理は、ロータ 2 2 b の加速度がゼロとなるまで繰り返し実行される。ロータ 2 2 b の加速度がゼロとなると、その時点で補正量生成部 6 3 1 で算出されている補正量が記憶部 6 3 4 に記憶されて、上述した補正量生成部 6 3 1 での補正量の算出処理が終了する。上述した補正量生成部 6 3 1 での補正量の算出処理が終了すると、記憶部 6 3 4 に記憶されている補正量が加算器 6 3 2 に入力されるように、スイッチ 6 3 3 が切り替えられる。これにより、補正量の算出処理の終了後は、記憶部 6 3 4 に記憶された補正量により補正されたロータ 2 2 b の回転位置がベクトル制御部 6 2 2 に入力される。
- [0040] 補正量生成部 6 3 1 での補正量の算出処理は、たとえば、モータ制御装置 1 0 0 の電源が投入されることでモータ制御装置 1 0 0 が初期化されると実行される。すなわち、上述した補正量生成部 6 3 1 での補正量の算出処理は、たとえば、モータ制御装置 1 0 0 を搭載する電動車両 1 のメインスイッチ 4 がオンされて、電動車両 1 の電源が投入され、モータ制御装置 1 0 0 の電源が投入されると実施される。
- [0041] なお、補正量生成部 6 3 1 で補正量の算出処理を行うためには、電動車両 1 の駆動軸 1 2 に接続されているサンギヤ軸 3 4 が固定されていなければならない。そこで、本実施の形態では、メインスイッチ 4 がオンされた後、パーキングブレーキ検出スイッチ 5 a からのパーキングブレーキ信号の有無に基づいて、パーキングブレーキ 6 が作動していると判断されると、補正量生成部 6 3 1 で補正量の算出処理が行われる。
- [0042] 上述したように、補正量が記憶部 6 3 4 に記憶されて、スイッチ 6 3 3 が切り替えられると、通常の制御に切り替わる。通常制御では、加算器 6 3 2 には、記憶部 6 3 4 に記憶されている補正量と、回転位置検出センサ 2 5 b

からのロータ 22 b の回転位置とが入力される。したがって、記憶部 634 に記憶された補正量で補正されたロータ 22 b の回転位置が加算器 632 から出力されて、ベクトル制御器 622 に入力される。

[0043] 図 7 は、モータコントローラ 60 におけるモータ 20 a, 20 b の制御処理を示すフローチャートである。たとえば、電動車両 1 のメインスイッチ 4 がオンされて、モータ制御装置 100 の電源が投入されると、図 7 に示す処理を行うプログラムが起動され、モータコントローラ 60 の CPU で繰り返し実行される。ステップ S1 において、モータ制御装置 100 が初期化されたか否かを判断する。

[0044] ステップ S1 が肯定判断されるとステップ S3 へ進み、パーキングブレーキ検出スイッチ 5 a からのパーキングブレーキ信号が検出されたか否かを判断する。ステップ S3 が肯定判断されるとステップ S100 へ進み、ロータ 22 b の検出位置の補正処理についてのサブルーチンを実行する。ステップ S100 のサブルーチンについては、後に詳述する。

[0045] ステップ S100 のサブルーチンが実行されるとステップ S200 へ進み、モータ 20 a, 20 b の駆動に関する通常制御を行うサブルーチンを実行する。ステップ S200 の通常制御のサブルーチンでは、モータ 20 a について公知の駆動制御が行われる。また、ステップ S200 の通常制御のサブルーチンでは、上述したように記憶部 634 に記憶されている補正量で補正されたロータ 22 b の回転位置に基づいて、モータ 20 b の駆動が制御される。

[0046] ステップ S3 が否定判断されるとステップ S200 へ進み、通常制御のサブルーチンを実行する。ステップ S1 が否定判断されるとステップ S200 へ進み、通常制御のサブルーチンを実行する。

[0047] 図 8 は、図 7 のステップ S100 のサブルーチンについてのフローチャートである。図 7 のステップ S3 が肯定判断されると、図 8 のステップ S101 へ進み、補正量生成部 631 からの補正量が加算器 632 に入力されるようにスイッチ 633 を切り替えてステップ S102 へ進む。ステップ S10

2において、トルク指令値 T_{a*} を T_{m1} に設定し、トルク指令値 T_{b*} を T_{m2} に設定してステップS103へ進む。ステップS103において、ロータ22bの回転位置を読み取ってステップS105へ進む。

[0048] ステップS105において、ステップS103で読み取ったロータ22bの回転位置に基づいてロータ22bの回転速度と加速度を算出してステップS107へ進む。ステップS107において、ステップS105で算出したロータ22bの加速度がゼロであるか否かを判断する。

[0049] ステップS107が否定判断されるとステップS109へ進み、ロータ22bの加速度指令の値($0\text{ [rad/s}^2\text{]}$)と、ステップS105で算出したロータ22bの加速度との差分に基づいて、比例積分補償を行い、補正量を算出してステップS111へ進む。ステップS111において、ステップS111で算出した補正量で回転位置検出センサ25bからのロータ22bの回転位置を補正してステップS113へ進む。ステップS113において、ステップS111で補正したロータ22bの回転位置をベクトル制御部622へ出力してステップS103へ戻る。

[0050] ステップS107が肯定判断されるとステップS115へ進み、ステップS111で算出した最新の補正量を読み取って、記憶部634に記憶させて、ステップS117へ進む。ステップS117において、記憶部634に記憶された補正量が加算器632に入力されるようにスイッチ633を切り替えてメインルーチンへ戻る。

[0051] 本実施の形態では、次の作用効果を奏する。

(1) ロータ22bの検出位置の補正処理に際し、機械装置36に出力軸23a, 23bが接続されている2つのモータ20a, 20bに対して、互いの発生トルクを打ち消す補正用第1トルク、補正用第2トルクを出力させるトルク指令値 T_{a*} , T_{b*} を出力する補正制御を行うように構成した。そして、補正制御中に、ロータ22bの加速度を算出し、算出したロータ22bの加速度がゼロになるように、ロータ22bの回転位置についての補正量

を算出するように構成した。これにより、調整しにくい回転位置センサの出力補正量を簡単な構成で求めることができるので、モータ制御装置１００、モータ駆動装置２、および電動車両１のコスト増を抑制できる。また、回転位置センサ出力の補正值でトルク演算が行われるので、モータ２０ｂの出力トルクの制御精度が向上し、モータ２０ｂから正確にトルクを出力できる。

[0052] また、回転位置検出センサ２５ｂの取付位置の微調整が困難な場合であっても、回転位置検出センサ２５ｂの取付位置のずれに起因したモータ２０ｂの出力トルクの低下を抑制できるので、モータユニット２００のコスト増を抑制できる。

さらに、モータ２０ｂの出力トルクの制御精度向上により、モータ２０ｂを効率的に駆動できるので、モータ駆動装置２、および電動車両１の電力消費量の抑制できる。

[0053] (２) 電動車両１のパーキングブレーキ６が作動しているときに、補正量生成部６３１で補正量の算出処理が行われるように構成した。これにより、電動車両１の駆動軸１２に接続されたサンギヤ軸３４を固定しておく必要がある補正量生成部６３１で補正量の算出処理が、電動車両１の走行に支障がない時期に行われるので、電動車両１のユーザに不便を感じさせない。

[0054] (３) サンギヤ軸３４を固定すると、モータ２０ａのロータ２２ａとモータ２０ｂのロータ２２ｂとが互いに接続された状態となる機械装置３６の特徴を利用して、サンギヤ軸３４を固定した状態で上述したロータ２２ｂの検出位置の補正処理を行うように構成した。これにより、機械的な構成を追加しなくてもロータ２２ｂの検出位置を補正できるので、モータ制御装置１００、モータ駆動装置２、および電動車両１のコスト増を抑制できる。

[0055] (４) アクセルペダルセンサ５ｄで検出した電動車両１のアクセルペダル７の踏み込み量等に基づいて、車両側コントローラ３がモータコントローラ６０へトルク指令を出力するように構成した。そして、車両側コントローラ３からのトルク指令と、回転位置検出センサ２５ａによるロータ２２ａの検出位置とに基づいて、モータ２０ａの出力トルク、具体的にはインバータ４

0 aへ出力するPWM信号をモータコントローラ60で演算するように構成した。また、車両側コントローラ3からのトルク指令と、回転位置検出センサ25 bによるロータ22 bの検出位置を補正量で補正した検出値とに基づいて、モータ20 bの出力トルク、具体的にはインバータ40 bへ出力するPWM信号をモータコントローラ60で演算するように構成した。そして、モータコントローラ60からのPWM信号に基づいて、インバータ40 a, 40 bがモータ20 a, 20 bへの通電を制御するように構成した。そして、通常制御時には、記憶部634に記憶されている補正量で補正されたロータ22 bの回転位置に基づいて、モータ20 bの駆動が制御されるように構成した。これにより、モータ20 bの出力トルクの制御精度向上により、モータ20 bを効率的に駆動できるので、電動車両1の電力消費量の抑制できる。

[0056] 変形例

(1) 上述の説明では、電動車両1のメインスイッチ4がオンされて、モータ制御装置100の電源が投入されると、すなわち、モータ制御装置100が初期化されると、補正量生成部631での補正量の算出処理を行うように構成したが、本発明はこれに限定されない。たとえば、信号待ちなどで電動車両1のパーキングブレーキ6が作動したときに、補正量生成部631で補正量の算出処理を行うように構成してもよい。

また、補正量生成部631での補正量の算出処理をモータ制御装置100の初期化後に毎回行うのではなく、たとえば、毎月最初のモータ制御装置100の初期化後など、所定の期間の間隔をあけて、補正量生成部631での補正量の算出処理を行うようにしてもよい。

[0057] (2) 上述したように、補正量生成部631で補正量の算出処理を行うためには、電動車両1の駆動軸12に接続されているサンギヤ軸34が固定されていなければならない。そのため、上述の説明では、パーキングブレーキ検出スイッチ5 aからのパーキングブレーキ信号が検出されると、補正量生成部631での補正量の算出処理を行うように構成した。しかし、本発明は

これに限定されない。たとえば、車速センサ 5 b で検出された電動車両 1 の車速がゼロであり、かつ、ブレーキスイッチ 5 c からのブレーキ信号が検出されたときに、補正量生成部 6 3 1 での補正量の算出処理を行うように構成してもよい。なお、ブレーキスイッチ 5 c からのブレーキ信号に代えて、電動車両 1 の不図示の油圧式ブレーキ装置のブレーキ液圧を検出することで、油圧式ブレーキ装置、すなわちフットブレーキの作動中であるか否かを判断するようにしてもよい。

[0058] (3) 上述の説明では、回転位置検出センサ 2 5 b で検出するロータ 2 2 b の検出位置を補正するように構成したが、回転位置検出センサ 2 5 a で検出するロータ 2 2 a の検出位置を補正するように構成してもよい。

[0059] (4) 上述の説明では、サンギヤ軸 3 4 が駆動軸 1 2 に連結され、キャリア軸 3 2 がモータ 2 0 b の出力軸 2 3 b に連結され、リング軸 3 0 がモータ 2 0 a の出力軸 2 3 a に連結されている場合について説明しているが、本発明はこれに限定されない。機械装置 3 6 の各軸 3 0, 3 2, 3 4 と、駆動軸 1 2、モータ 2 0 a の出力軸 2 3 a、モータ 2 0 b の出力軸 2 3 b との結合組合せは、たとえば、図 9 の結合組合せ A ~ F のいずれであってもよい。

[0060] 図 9 に示す結合組合せ A は、上述した実施の形態における結合組合せである。この場合、上述したように、サンギヤ軸 3 4 が駆動軸 1 2 に連結され、キャリア軸 3 2 がモータ 2 0 b の出力軸 2 3 b に連結され、リング軸 3 0 がモータ 2 0 a の出力軸 2 3 a に連結されている。結合組合せ A においてロータ 2 2 b の検出位置の補正処理を行う場合、上述したように、トルク指令値 T_{a*} を T_{m1} とし、トルク指令値 T_{b*} を $-T_{m1} \times G$ とすればよい。なお、速度比 G は、上述したように $G = (Z_r + Z_s) / Z_r$ である。

[0061] 結合組合せ B においてロータ 2 2 b の検出位置の補正処理を行う場合、トルク指令値 T_{a*} を T_{m1} とし、トルク指令値 T_{b*} を $-T_{m1} / G$ とすればよい。なお、速度比 G は、 $G = (Z_r + Z_s) / Z_r$ である。結合組合せ C においてロータ 2 2 b の検出位置の補正処理を行う場合、トルク指令値 T_{a*} を T_{m1} とし、トルク指令値 T_{b*} を $T_{m1} \times G$ とすればよい。なお、速度比

Gは、 $G = 1$ である。以下、結合組合せD～Fについても同様であるので、説明を省略する。

[0062] (5) 上述の説明では、機械装置36が遊星歯車機構であるが、本発明はこれに限定されない。たとえば、機械装置36が、いわゆるデファレンシャルギヤと呼ばれる差動歯車機構など、他の機構であってもよい。

[0063] (6) 上述の説明では、モータ20a、20bと、機械装置36とがモータユニット200の同一のケーシング内に設けられているが、本発明はこれに限定されない。たとえば、モータ20aと、モータ20bと、機械装置36とが、それぞれ分離されていてもよい。

(7) 上述した各実施の形態および変形例は、それぞれ組み合わせてもよい。

[0064] なお、本発明は、上記の各実施形態や変形例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることは言うまでもない。

符号の説明

[0065] 1 電動車両、2 モータ駆動装置、3 車両側コントローラ、12 駆動軸、20a、20b モータ、21a、21b ステータ、22a、22b ロータ、23a、23b 出力軸、25a、25b 回転位置検出センサ、30 リングギヤ軸、32 キャリア軸、34 サンギヤ軸、36 機械装置、40a、40b インバータ、60 モータコントローラ、100 モータ駆動装置、611 トルク指令算出部、612 軸加速度算出部、621、622 ベクトル制御部、631 補正量生成部、632 加算器、633 スイッチ、634 記憶部

請求の範囲

[請求項1]

外部に動力を伝達する動力伝達機構に出力軸が接続された第1のモータのトルク指令およびロータ回転位置に基づいて、前記第1のモータがそのトルク指令に応じたトルクを出力するように前記第1のモータへ通電する第1のトルク制御部と、

前記動力伝達機構に出力軸が接続された第2のモータのトルク指令およびロータ回転位置に基づいて、前記第2のモータがそのトルク指令に応じたトルクを出力するように前記第2のモータへ通電する第2のトルク制御部と、

前記第1または第2のモータの前記出力軸の回転速度の変化率を算出する変化率算出部と、

前記第1のモータが補正用第1トルクを出力し、前記第2のモータが前記補正用第1トルクを打ち消す補正用第2トルクを出力するように前記第1および第2のモータを補正制御するとともに、その補正制御中に前記変化率算出部で算出した前記変化率がゼロとなるように、前記第2のモータの前記ロータ回転位置を補正し、前記変化率がゼロとなったときの補正量を記憶する補正量記憶制御部とを備え、

前記第2のトルク制御部は、前記補正量記憶制御部が前記補正量を記憶した後は、前記第2のモータのロータ回転位置を前記補正量で補正した補正後回転位置と前記第2のモータのトルク指令とに基づいて、前記第2のモータがそのトルク指令に応じたトルクを出力するように前記第2のモータへ通電するモータ制御装置。

[請求項2]

請求項1に記載のモータ制御装置において、

前記補正量記憶制御部は、前記モータ制御装置が起動されると前記補正制御の実施が可能であるか否かを判断し、前記補正制御の実施が可能であると判断すると、前記補正制御を実施するとともに、その補正制御中に前記変化率算出部で算出した前記変化率がゼロとなるように、前記第2のモータの前記ロータ回転位置を補正し、前記変化率が

ゼロとなったときの補正量を記憶するモータ制御装置。

[請求項3]

請求項1または請求項2に記載のモータ制御装置と、

ロータ回転位置を検出する第1の回転位置検出センサを有する第1のモータと、

ロータ回転位置を検出する第2の回転位置検出センサを有する第2のモータとを備え、

前記動力伝達機構は、前記第1のモータの出力軸に接続される第1の軸、前記第2のモータの出力軸に接続される第2の軸、および、車両の駆動軸に接続される第3の軸を有し

、前記第1のモータの出力と前記第2のモータの出力とを合成して前記第3の軸から出力するモータ駆動装置。

[請求項4]

請求項3に記載のモータ駆動装置において、

前記第1のモータ、前記第2のモータ、および、前記動力伝達機構は、1つのユニットとして構成され、

前記第1の回転位置検出センサは、前記ユニットの外部からアクセス可能な位置に設けられ、

前記第2の回転位置検出センサは、前記ユニットの外部からアクセス不能な位置に設けられているモータ駆動装置。

[請求項5]

請求項3または請求項4に記載のモータ駆動装置において、

前記動力伝達機構は、サンギヤ軸、リングギヤ軸、およびキャリア軸を回転要素として動力合成する遊星歯車機構であり、前記第1の軸、前記第2の軸、および前記第3の軸が

、それぞれ、前記サンギヤ軸、前記リングギヤ軸、および前記キャリア軸のいずれか1つと対応するモータ駆動装置。

[請求項6]

請求項3に記載のモータ駆動装置と、

車両の電源をオンオフするオンオフスイッチと、

パーキングブレーキと、

前記パーキングブレーキが作動しているか否かを検出するパーキン

グブレーキ検出スイッチとを備え、

前記補正量記憶制御部は、前記オンオフスイッチがオンされた後、前記パーキングブレーキ検出スイッチからの検出信号に基づいて前記パーキングブレーキが作動していると判断すると前記補正制御の実施が可能であると判断して、前記補正制御を実施するとともに、その補正制御中に前記変化率算出部で算出した前記変化率がゼロとなるように、前記第2のモータの前記ロータ回転位置を補正し、前記変化率がゼロとなったときの補正量を記憶する電動車両。

[請求項7]

請求項6に記載の電動車両において、

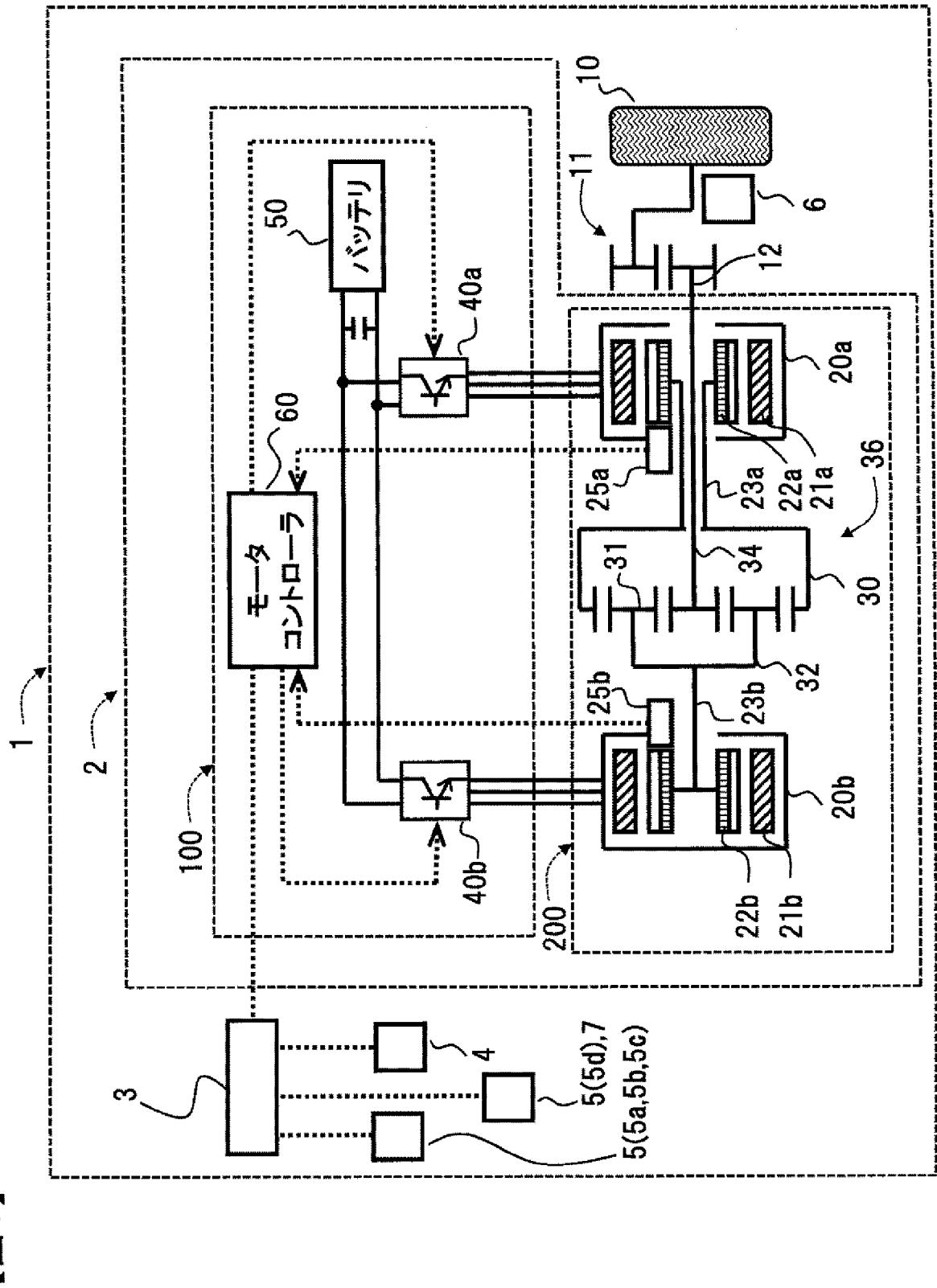
トルク指令を与えるアクセルペダルと、

前記トルク指令および前記第1の回転位置検出センサで検出したロータ回転位置に基づいて、前記第1のモータの第1出力トルクを演算するとともに、前記トルク指令および前記第2の回転位置検出センサで検出したロータ回転位置に基づいて、前記第2のモータの第2出力トルクを演算するトルク演算部と、

前記トルク演算部で演算された第1の出力トルクが前記第1のモータから出力されるように前記第1のモータへの通電を制御するとともに、前記トルク演算部で演算された第2の出力トルクが前記第2のモータから出力されるように前記第2のモータへの通電を制御する駆動部とを備え、

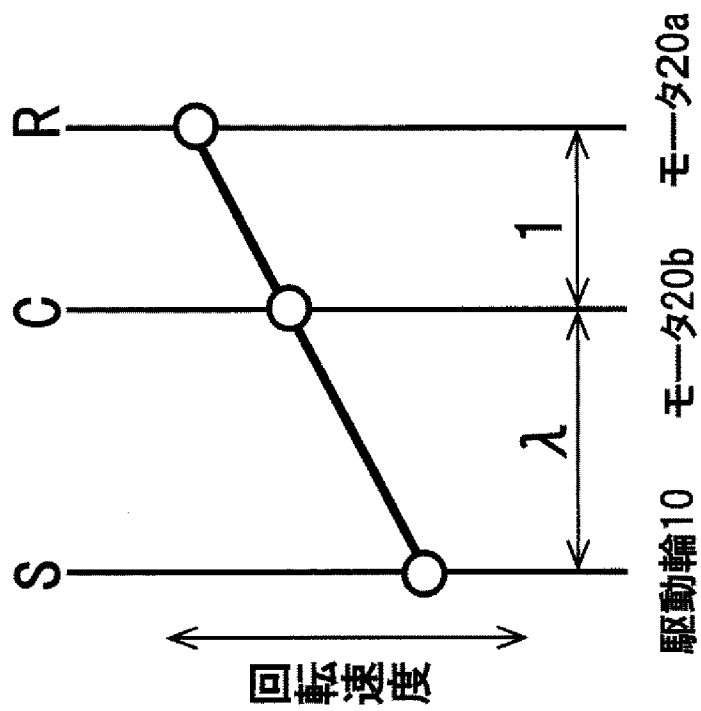
前記トルク演算部は、前記補正量記憶制御部で記憶された補正量により前記第2の回転位置検出センサで検出されたロータ回転位置を補正する電動車両。

【図1】



[図2]

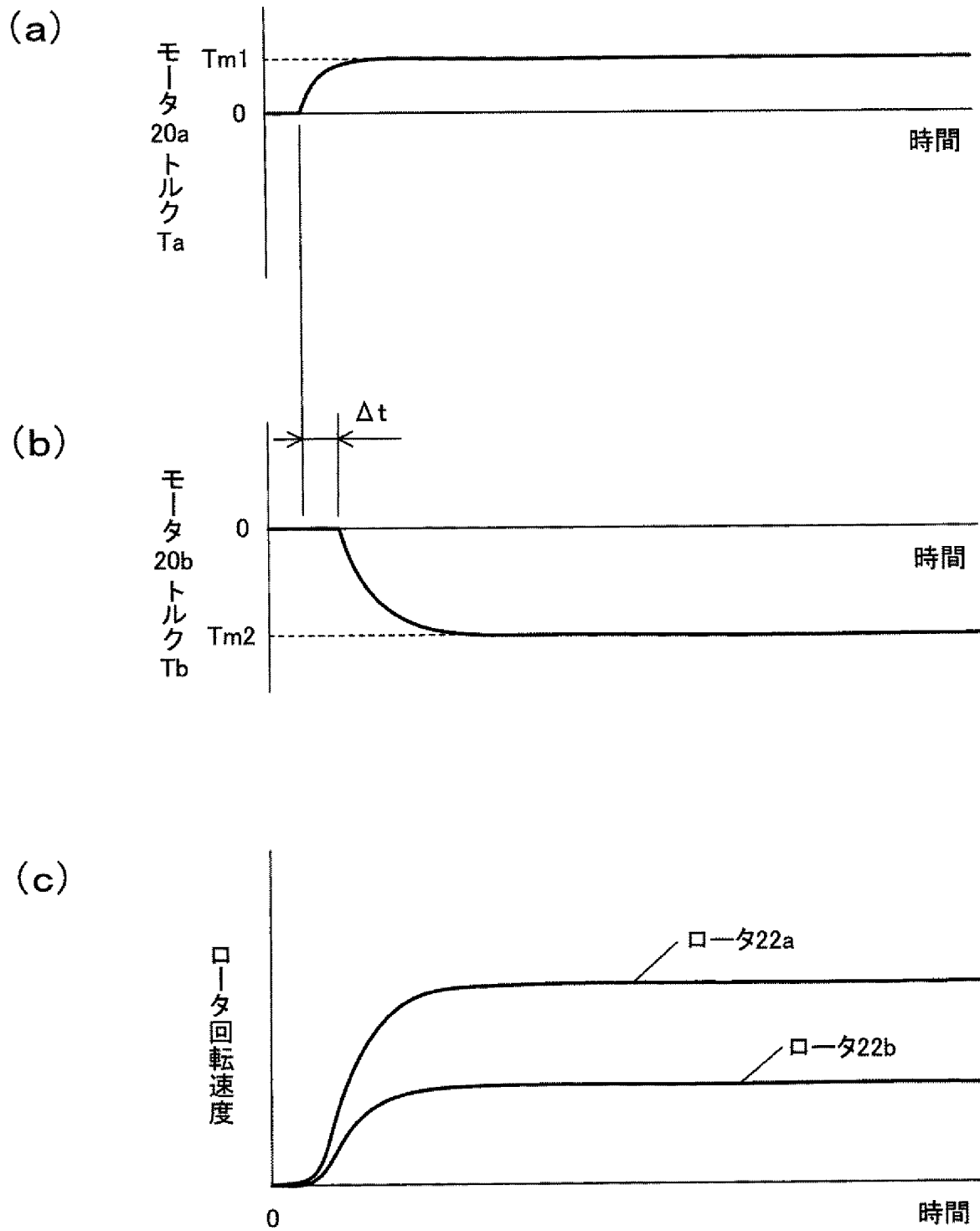
【図2】



$$\lambda = Z_r / Z_s (\text{リングギヤ歯数} / \text{サンギヤ歯数})$$

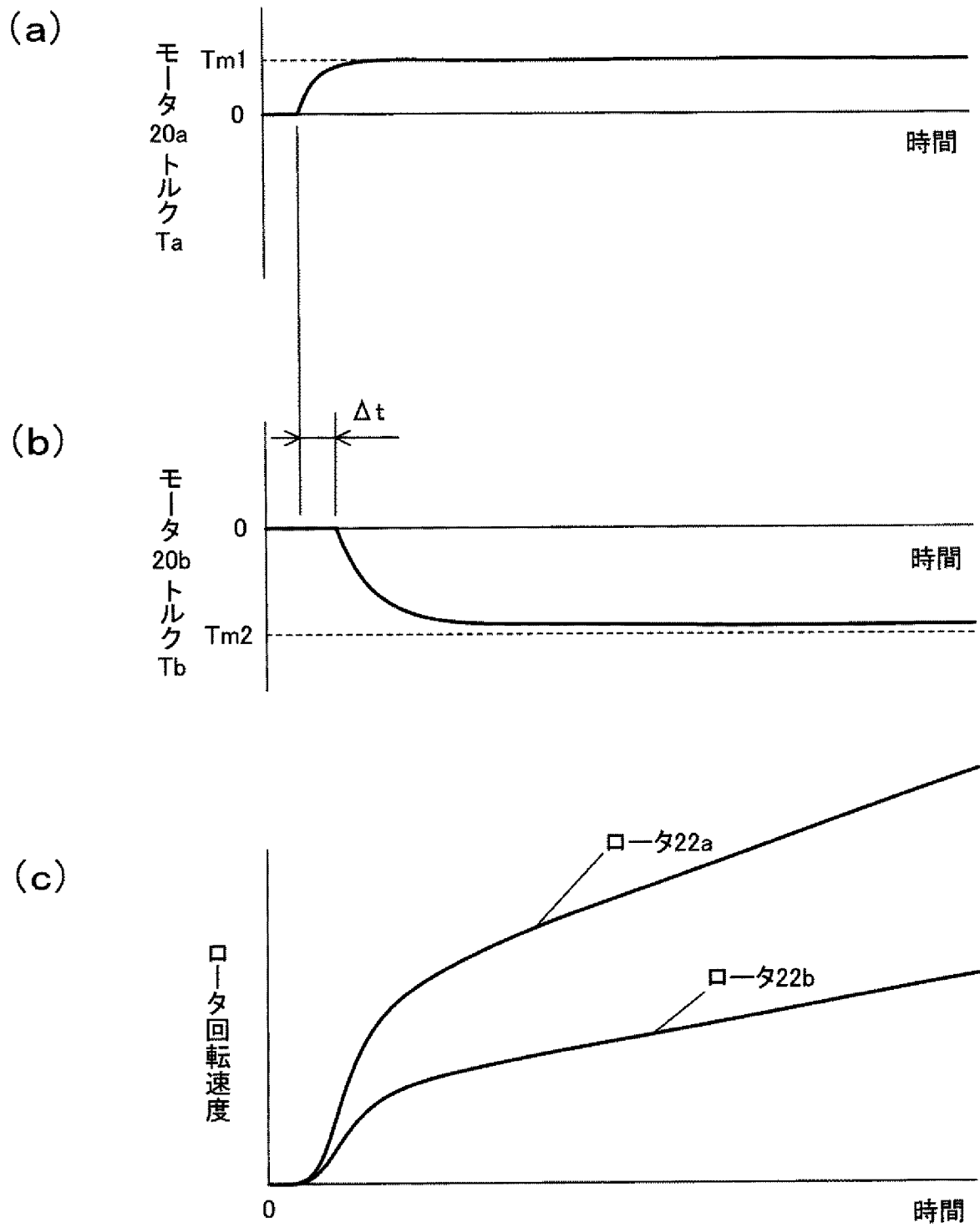
[図3]

【図3】



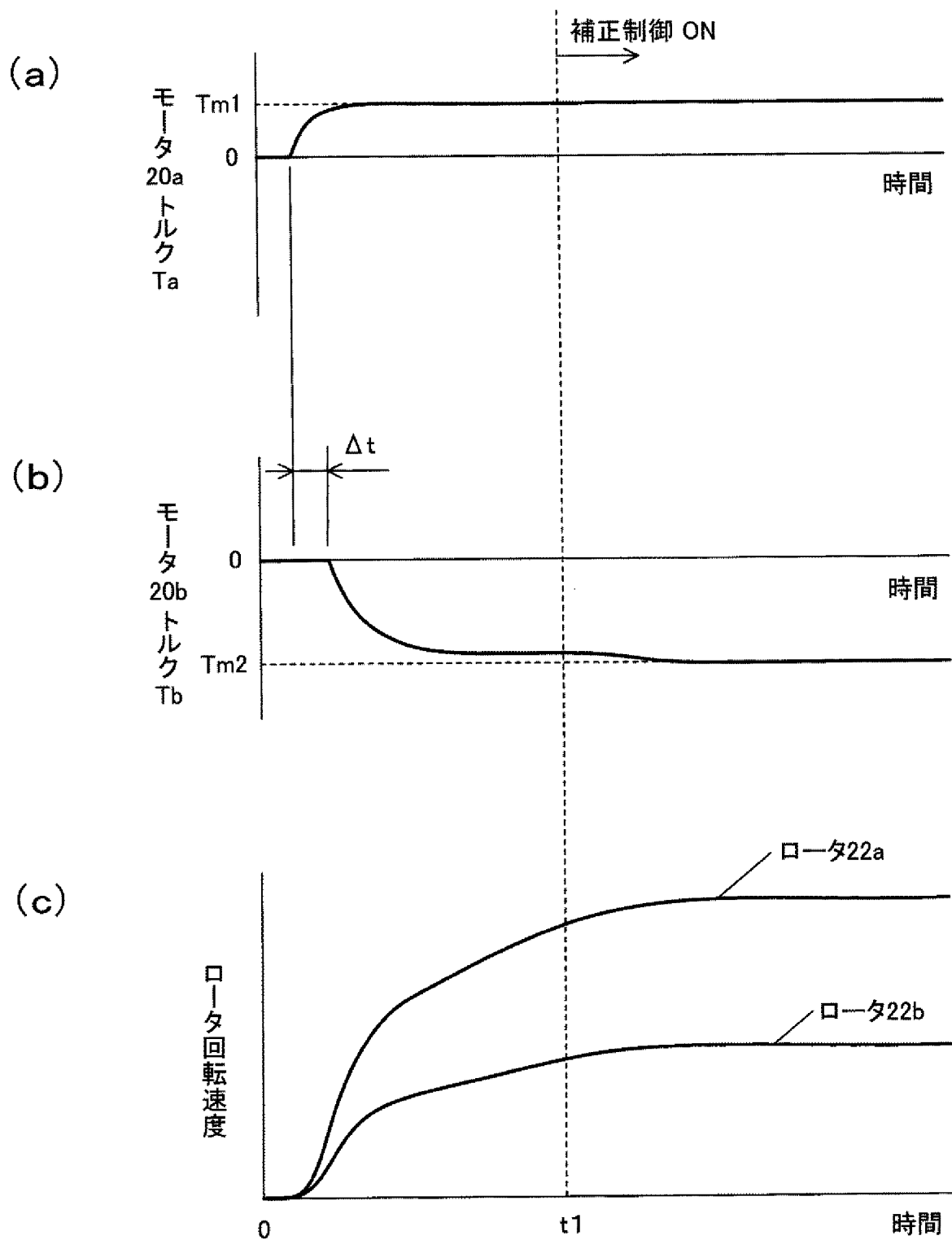
[図4]

【図4】

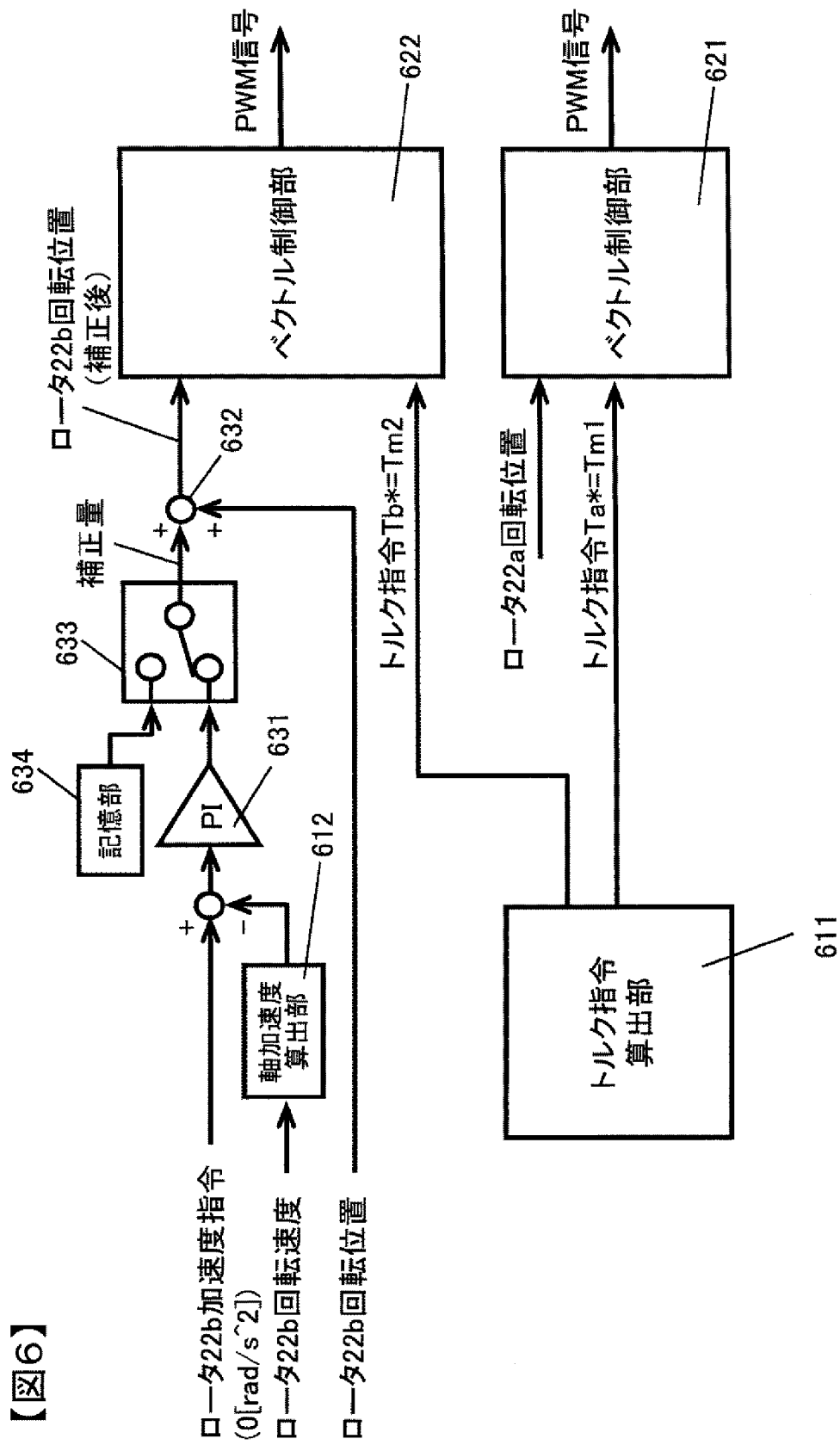


[図5]

【図5】

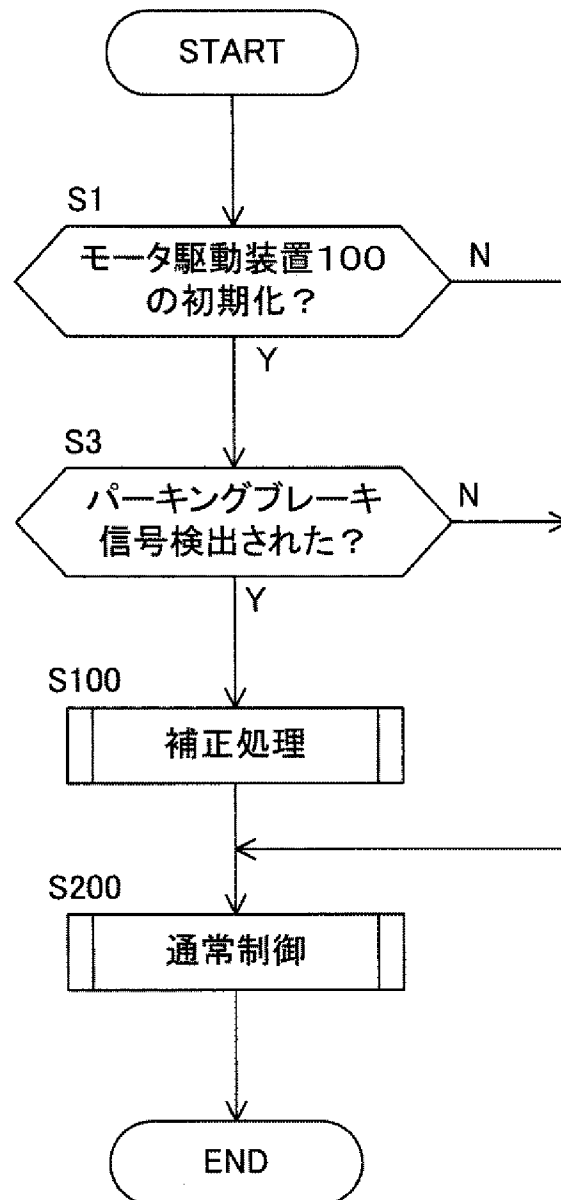


【図6】



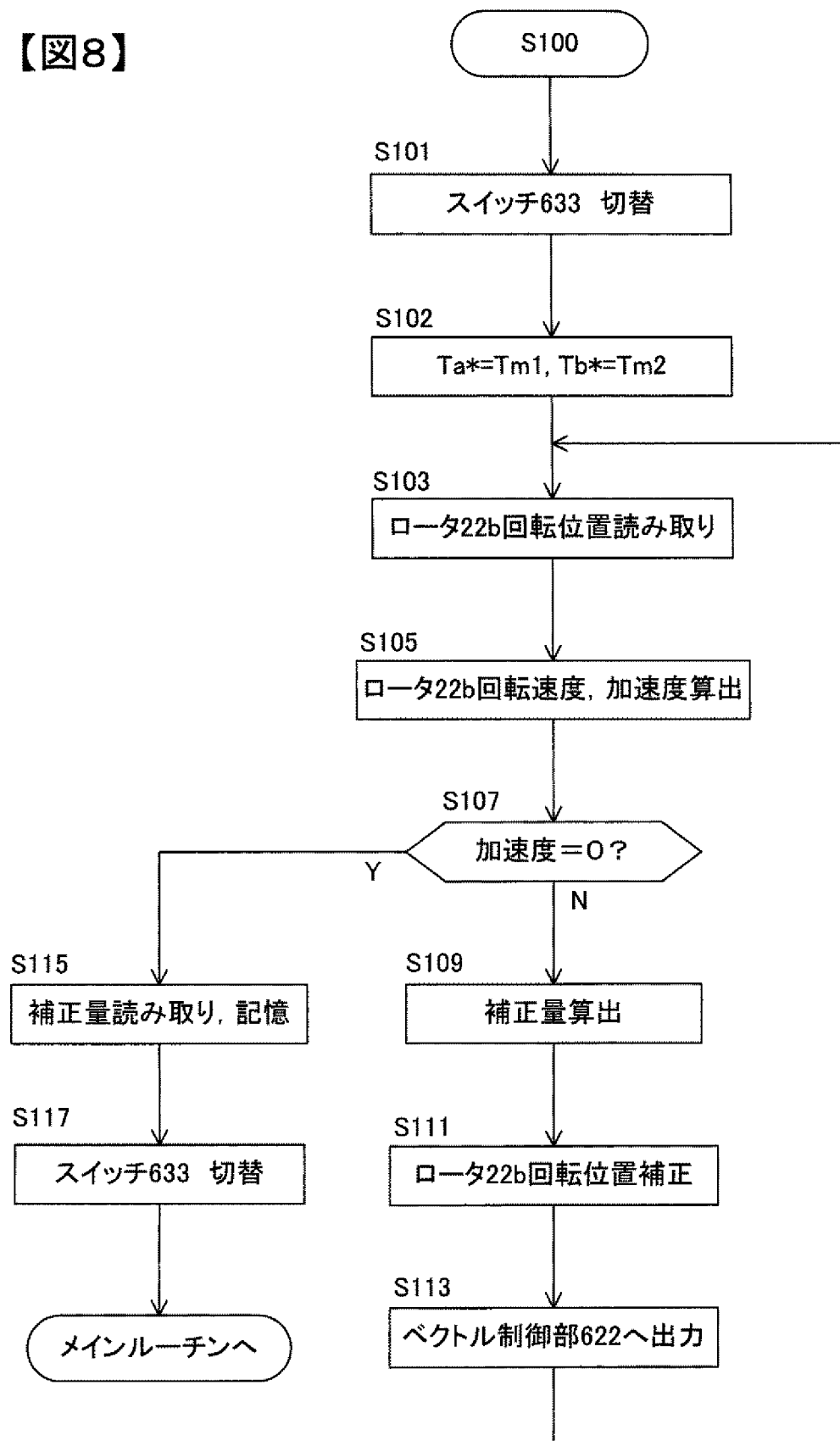
[図7]

【図7】



[図8]

【図8】



[図9]

【図9】

結合 組合せ	サンギヤ 軸	キャリア 軸	リング軸	モータ20a トルク指令Ta*	モータ20b トルク指令Tb*	速度比G
A	駆動軸(固定)	モータ20b	モータ20a	Tm1	-Tm1 × G	$G=(Zr+Zs)/Zr$
B	駆動軸(固定)	モータ20a	モータ20b		-Tm1 / G	
C	モータ20a	駆動軸(固定)	モータ20b	Tm1	Tm1 × G	G=1
D	モータ20b	駆動軸(固定)	モータ20a			
E	モータ20b	モータ20a	駆動軸(固定)	Tm1	-Tm1 / G	$G=(Zr+Zs)/Zr$
F	モータ20a	モータ20b	駆動軸(固定)	Tm1	-Tm1 × G	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/063413

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02P5/74(2006.01)i, B60L9/18(2006.01)i, B60L15/20(2006.01)i, H02P6/16(2006.01)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)

H02P5/74, B60L9/18, B60L15/20, H02P6/16

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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.
A	JP 10-326115 A (Toyota Motor Corp.), 08 December 1998 (08.12.1998), fig. 1 to 6; paragraphs [0034] to [0056] & JP 2002-17005 A & US 5991683 A & EP 0867323 A2 & EP 1529674 A2	1-7
A	JP 2006-42575 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 09 February 2006 (09.02.2006), claim 1; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-7
A	JP 2006-50764 A (Toyota Motor Corp.), 16 February 2006 (16.02.2006), claims 1 to 3; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-7

☒ 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
03 July 2015 (03.07.15)

Date of mailing of the international search report
14 July 2015 (14.07.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/063413

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2009/0167231 A1 (PITNEY BOWES INC.), 02 July 2009 (02.07.2009), fig. 3 (Family: none)	1-7
A	US 2013/0147403 A1 (DEERE & CO.), 13 June 2013 (13.06.2013), fig. 1 to 4 & US 2012/0081059 A1 & EP 2436950 A2 & CN 102447432 A	1-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H02P5/74(2006.01)i, B60L9/18(2006.01)i, B60L15/20(2006.01)i, H02P6/16(2006.01)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（I P C））

Int.Cl. H02P5/74, B60L9/18, B60L15/20, H02P6/16

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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
A	JP 10-326115 A（トヨタ自動車株式会社）1998.12.08, 図1-6, 段落【0034】-【0056】 & JP 2002-17005 A & US 5991683 A & EP 0867323 A2 & EP 1529674 A2	1-7
A	JP 2006-42575 A（日産自動車株式会社）2006.02.09, 請求項1, 図1-3（ファミリーなし）	1-7
A	JP 2006-50764 A（トヨタ自動車株式会社）2006.02.16, 請求項1-3, 図1-4（ファミリーなし）	1-7

☒ 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

0 3 . 0 7 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

1 4 . 0 7 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

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）

マキロイ 寛済

3 V

4 0 3 1

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 5 7

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	US 2009/0167231 A1 (PITNEY BOWES INC.) 2009.07.02, 第3図 (ファミリーなし)	1-7
A	US 2013/0147403 A1 (DEERE & COMPANY) 2013.06.13, 第1-4図 & US 2012/0081059 A1 & EP 2436950 A2 & CN 102447432 A	1-7