

(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
2016年9月15日(15.09.2016)



(10) 国際公開番号

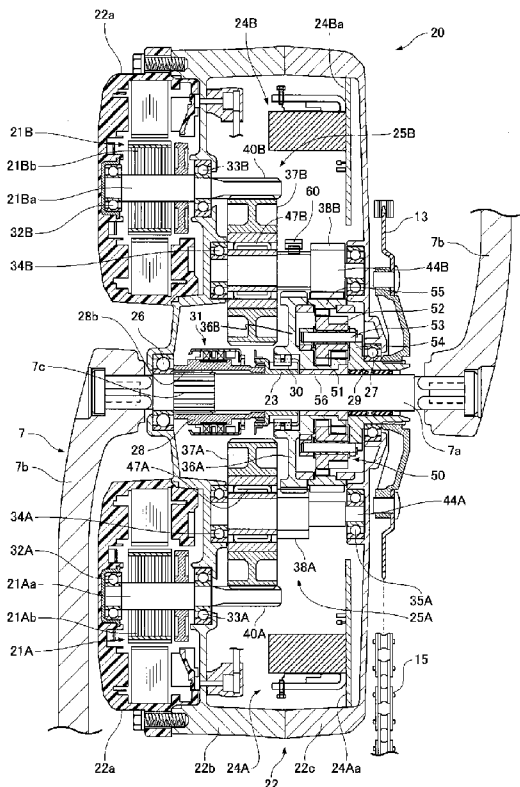
WO 2016/143303 A1

- (51) 国際特許分類:
B62M 6/55 (2010.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/001130
- (22) 国際出願日: 2016年3月2日(02.03.2016)
- (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 2015-045385 2015年3月9日(09.03.2015) JP
- (71) 出願人: パナソニックIPマネジメント株式会社 (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5406207 大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 川上 将史(KAWAKAMI, Masafumi).
- (74) 代理人: 鎌田 健司, 外(KAMATA, Kenji et al.); 〒5406207 大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号 パナソニックIPマネジメント株式会社内 Osaka (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, 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), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (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).

[続葉有]

(54) Title: ELECTRIC BICYCLE

(54) 発明の名称: 電動自転車



(57) Abstract: This electric bicycle is provided with: a drive unit (20) having a first motor (21A) and a second motor (21B); and a planetary gear mechanism (50) having a planetary carrier (54), which rotatably supports planetary gears (52), a sun gear (51), and an internal gear (55). In addition, the resultant force of a man-powered driving force combined with an auxiliary driving force from the first motor (21A) is transmitted to a first component, the first component being one of the planetary carrier (54), sun gear (51), and the internal gear (55) of the planetary gear mechanism (50). In addition, an auxiliary driving force from the second motor (21B) is transmitted to a second component, the second component being one of the planetary carrier (54), sun gear (51), and the internal gear (55) of the planetary gear mechanism (50) other than the first component.

(57) 要約: 第1モータ(21A)と第2モータ(21B)とを有する駆動ユニット(20)と、遊星歯車(52)を回転自在に支持する遊星キャリア(54)と太陽歯車(51)と内歯車(55)とを有する遊星歯車機構(50)を備える。また、遊星歯車機構(50)における遊星キャリア(54)と太陽歯車(51)と内歯車(55)との何れかである第1部品に、人力駆動力と第1モータ(21A)からの補助駆動力とが合成された合力が伝達される。また、遊星歯車機構(50)における遊星キャリア(54)と太陽歯車(51)と内歯車(55)との何れかである第2部品に、第2モータ(21B)からの補助駆動力が伝達される。

WO 2016/143303 A1



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：電動自転車

技術分野

[0001] 本発明は、ペダルからの踏力による人力駆動力に、モータにより発生する補助駆動力を加えて走行可能である電動自転車、詳しくは、変速比を連続的に変更可能な無段変速機能を有する電動自転車の変速装置に関するものである。

背景技術

[0002] バッテリなどの蓄電器から給電されるモータを有し、ペダルに加えられる踏力からなる人力駆動力をトルクセンサにより検出し、人力駆動力に対応したモータの補助駆動力（アシスト力）を加えることで、上り坂等でも楽に走行できる電動自転車は既に知られている。

[0003] この電動自転車において、変速比を連続的に変更可能な無段変速機能を有するものとして、例えば、特許文献 1、2 等の開示された構造が提案されている。

[0004] 特許文献 1 には、互いに接触して摩擦により力が伝達される押圧シェルおよび摩擦シェルと、摩擦リングと、コーン軸を中心として回転し、摩擦シェルおよび摩擦リングに接触するダブルコーンと、このダブルコーンの位置を調整する調整スリーブと、を有する自転車変速機が開示されている。そして、調整スリーブを外部から機械的に回転させてダブルコーンの位置を調整することで、ダブルコーンと摩擦シェルとの接触点のコーン軸の軸心からの長さ（接触部の回転半径）と、ダブルコーンと摩擦リングとの接触点のコーン軸の軸心からの長さ（接触部の回転半径）とを機械的に変更させて、無段変速させている。

[0005] また、特許文献 2 には、2つのモータと2つの遊星歯車機構とを有し、一方の遊星歯車機構の第1部品（実施の形態では遊星歯車のキャリア）に人力（ペダルからの踏力）を入力させ、各遊星歯車機構の第2部品（実施の形態

では遊星歯車の太陽歯車）をそれぞれモータで回転させながら、各遊星歯車機構の第3部品（実施の形態では遊星歯車の環状内歯車）から出力する自転車変速システムが開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2013-249060号公報

特許文献2：特許第5631899号公報

発明の概要

[0007] しかしながら、特許文献1に開示されている自転車変速機では、作動時に摩擦シェルや摩擦リングなどの摩擦力により力を伝達する構造であり、摩擦力による多くの熱が発生して多くのエネルギーロスを伴うため、力の伝達効率が悪くて、バッテリーの使用効率が低くなるおそれがある。また、ダブルコーンを用いて変速比を変更する構成なので、これによっても、力の伝達効率が悪くて、バッテリーの使用効率が低くなるおそれがあった。

[0008] また、特許文献2に開示されている自転車変速システムでは、人力からの遊星歯車機構への入力箇所（例えば、第1部品であるキャリア）と、モータからの補助駆動力を入力する箇所（例えば、第2部品である太陽歯車）とが異なるため、力の出力範囲を大きくできなくなるおそれがある。

[0009] 本発明は、力の伝達効率が良好で、かつ、力の出力範囲を大きくできる電動自転車を提供する。

[0010] 本発明は、モータを有する駆動ユニットを有し、ペダルからの踏力による人力駆動力に、モータにより発生する補助駆動力を加えて走行可能である電動自転車である。また、ペダルからの人力駆動力が伝達されるクランク軸と、遊星歯車を回転自在に支持する遊星キャリアと太陽歯車と内歯車とを有する遊星歯車機構と、が備えられている。また、モータとして第1モータと第2モータとを有し、遊星歯車機構における遊星キャリアと太陽歯車と内歯車との何れかである第1部品に、人力駆動力と第1モータからの補助駆動力とが合成された合力が伝達される。また、遊星歯車機構における遊星キャリア

と太陽歯車と内歯車との何れかで第1部品とは異なる第2部品に、第2モータからの補助駆動力が伝達される。さらに、第2モータの回転数を調整することで、遊星歯車機構における遊星キャリアと太陽歯車と内歯車との何れかで第1部品および第2部品とは異なる第3部品を無段階に変速させて回転可能に構成する。

[0011] この構成によれば、摩擦力により力を伝達する構造ではなく、遊星歯車機構を用いて、第1モータと第2モータとの補助駆動力を加える構成であるので、力の伝達効率を良好に維持することが可能となる。また、遊星歯車機構の第1部品に、人力駆動力だけが伝達されるのではなくて、人力駆動力と第1モータからの補助駆動力とが合成された合力が伝達されるので、人力駆動力を変速した後に補助駆動力と合成する構成や、補助駆動力を変速した後に人力駆動力と合成する構成の場合よりも、力の出力範囲を広げることができる。

[0012] また、本発明は第2部品が内歯車であることを特徴とする。この構成により、内歯車を大きな回転数で回転することによって、第2のモータの補助駆動力も加えながら、より大きな回転数に変速させて無段階に出力させることができる。

[0013] また、このように第2部品が内歯車である場合に、内歯車が第2モータによる回転駆動方向と逆方向に回転することを阻止する逆回転阻止機構を設けることが好ましい。この構成によれば、補助駆動力を付加しない時や、バッテリーの残量が少なくなった場合などに、第1モータや第2モータに通電させないでも、支障なく人力駆動力に対応する力を後輪側に出力することができる。つまり、例えば、特許文献2などに開示されている構成の場合には、遊星歯車機構の1つの部品（特許文献2の実施の形態では遊星歯車のキャリア）に人力が入力され、他の部品（特許文献2の実施の形態では遊星歯車の太陽歯車）をモータで（補助駆動）回転させながら、他の部品から出力する構成である。そのため、特許文献2の構成では両方のモータとも通電しなければ、モータに接続された部品（例えば太陽歯車）が空転してしまい、人力も

殆ど出力されなくなってしまう不具合があるが、本発明によればこのような不具合を生じることがない。

[0014] また、人力駆動力と第 1 モータからの補助駆動力とが合成された合力が伝達される第 1 部品としては、太陽歯車を用いてもよいし、遊星キャリアを用いてもよい。第 1 部品として太陽歯車を用いることで、第 1 部品として遊星キャリアを用いる場合と比較して、比較的低い回転数範囲で合力を出力することができる。また、第 1 部品として、遊星キャリアを用いることで、比較的高い回転数範囲で合力を出力することができる。

[0015] また、第 2 モータは、走行開始時には駆動されず、走行開始後に回転可能に構成されることが好ましい。

[0016] また、本発明は、遊星歯車機構を、駆動ユニットの内部に配設し、駆動ユニットを前輪と後輪との間の中間位置に配設し、遊星歯車機構の太陽歯車および内歯車を、クランク軸と同軸心で配設することが好ましい。また、第 2 モータをより高速で回転することにより、クランク軸と同軸心の駆動力出力輪体がより高速で回転するよう構成することが好ましい。

[0017] また、本発明は、遊星歯車機構を介して、人力駆動力と第 1 モータからの補助駆動力と第 2 モータからの補助駆動力とが出力用合力として合成され、この出力用合力が、クランク軸と同軸心の駆動力出力輪体と、この駆動力出力輪体に掛け渡された無端状駆動力伝達体とを介して、後輪に伝達されるよう構成されていることを特徴とする。なお、無端状駆動力伝達体としては、チェーンを用いてもよいが、これに代えて歯付きベルトを用いてもよい。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]図 1 は、本発明の実施の形態に係る電動自転車の全体側面図である。

[図2]図 2 は、本発明の実施の形態に係る電動自転車の部分切欠側面図である。

[図3]図 3 は、本発明の実施の形態に係る電動自転車の駆動ユニットの右側面図である。

[図4]図 4 は、本発明の第 1 の実施の形態に係る電動自転車の駆動ユニットの

平面断面図である。

[図5]図5は、本発明の第1の実施の形態に係る電動自転車の駆動ユニットの要部拡大平面断面図である。

[図6]図6は、本発明の第1の実施の形態に係る電動自転車の走行開始時の状態にある駆動ユニットにおける図5の6-6線より矢視した概略的な要部右側面図である。

[図7]図7は、本発明の第1の実施の形態に係る電動自転車の走行中の状態にある駆動ユニットにおける図5の6-6線より矢視した概略的な要部右側面図である。

[図8]図8は、本発明の第2の実施の形態に係る電動自転車の駆動ユニットの平面断面図である。

[図9]図9は、本発明の第2の実施の形態に係る電動自転車の駆動ユニットの要部拡大平面断面図である。

[図10]図10は、本発明の第2の実施の形態に係る電動自転車の走行開始時の状態にある駆動ユニットにおける図9の10-10線より矢視した概略的な要部右側面図である。

[図11]図11は、本発明の第2の実施の形態に係る電動自転車の走行中の状態にある駆動ユニットにおける図9の10-10線より矢視した概略的な要部右側面図である。

発明を実施するための形態

[0019] 以下、本発明の実施の形態に係る電動自転車について図面に基づき説明する。なお、以下の説明における左右方向および前後方向とは、進行方向に向かってこの電動自転車1に搭乗した状態での方向を言う。但し、この発明の構成が以下で述べる構成に限定されるものではない。

[0020] (第1の実施の形態)

図1、図2は、本発明の第1の実施の形態に係る電動自転車1を示す。図1、図2などに示すように、この電動自転車1は、ヘッドパイプ2a、前フォーク2b、メインパイプ2c、立パイプ2d、チェーンステア2e、シー

トステー 2 f などからなる金属製のフレーム 2 を備える。また、前フォーク 2 b の下端に回転自在に取り付けられた前輪 3 と、チェーンステー 2 e の後端に回転自在に取り付けられた後輪 4 と、前輪 3 の向きを変更するハンドル 5 と、サドル 6 と、踏力からなる人力駆動力がかけられるクランク 7 およびペダル 8 を備える。また、補助駆動力（アシスト力）を発生させる駆動源としての電動の第 1 モータ 2 1 A、第 2 モータ 2 1 B（図 4 など参照）およびこれらの第 1 モータ 2 1 A、第 2 モータ 2 1 B を含めた各種の電氣的制御を行う制御部 2 4 A、2 4 B（図 4 参照）などが設けられた駆動ユニット 2 0 を備える。また、第 1 モータ 2 1 A、第 2 モータ 2 1 B に駆動用の電力を供給する二次電池からなるバッテリー 1 2 と、ハンドル 5 などに取り付けられて、搭乗者などが操作可能で、後述する遊星歯車機構 2 5 の変速機能の速度を任意に設定可能とされた変速段手元操作部 1 8 を備える。また、ハンドル 5 などに取り付けられて、搭乗者などが操作可能で、この電動自転車 1 の電源の切り換えや走行モードなどを設定する手元設定部（図示せず）を備える。また、クランク軸 7 a と同軸心で一体的に回転するように取り付けられ、人力駆動力および補助駆動力が合わされた合力を出力する駆動力出力輪体としての駆動スプロケット（前スプロケット、クランクスプロケットや前ギヤとも称せられる）1 3 と、後輪 4 のハブ（後ハブとも称する）9 に取り付けられた後部輪体としての後スプロケット（後ギヤとも称せられることがある）1 4 とを備える。さらに、駆動スプロケット 1 3 と後スプロケット 1 4 とにわたって回転可能な状態で無端状に巻回された無端状駆動力伝達体としてのチェーン 1 5 と、チェーン 1 5 など側方から覆うチェーンカバー 1 7 と、などを備えている。前述したように、本発明の実施の形態に係る電動自転車 1 では、駆動ユニット 2 0 内に第 1 モータ 2 1 A および第 2 モータ 2 1 B、2 つのモータが設けられている。

[0021] なお、バッテリー 1 2 は蓄電器の一例であり、二次電池が好適であるが、蓄電器の他の例としてはキャパシタなどであってもよい。なお、クランク 7 は、左右にそれぞれ設けられるクランクアーム 7 b と、左右のクランクアーム

7 b 同士を連結するクランク軸 7 a とからなり、クランクアーム 7 b の端部にペダル 8 が回転自在に取り付けられている。

[0022] 図 1、図 2 に示すように、この電動自転車 1 では、駆動ユニット 2 0 が、クランク軸 7 a の略後方など、前輪 3 と後輪 4 との間の中間位置（より詳しくは中間位置の下部）に配置されている。そして、このような配置構成にすることで、重量が比較的大きい駆動ユニット 2 0 が、電動自転車 1 の前後方向中央に配置されるため、前輪 3 や後輪 4 を持ち上げ易くて、走行路に段差があっても容易に乗り越えることができるなど、電動自転車 1 の車体（フレーム 2 など）の取り回しがよく、また、走行安定性も良好とされている。

[0023] 図 3 は駆動ユニット 2 0 の右側面図、図 4 は駆動ユニット 2 0 の平面横断面図である。

[0024] 図 3、図 4 に示すように、駆動ユニット 2 0 は、モータケース 2 2 a、左側ケース 2 2 b、右側ケース 2 2 c からなるユニットケース 2 2 により外殻部などが構成され、駆動ユニット 2 0 の中央部をクランク軸 7 a が左右に貫通している。また、クランク軸 7 a の外周に、クランク軸 7 a からの人力駆動力が伝達される略筒状の人力伝達体 2 8 と、人力伝達体 2 8 からの人力駆動力が伝達される連動筒体 2 3 と、連動筒体 2 3 からの人力駆動力が一方向クラッチ（補助駆動力切断用の一方向クラッチ）3 0などを介して伝達される。加えて、人力駆動力とモータ 2 1 からの補助駆動力とを合成した合力を駆動スプロケット 1 3 に伝達する合力伝達体 2 9 と、が配設されている。

[0025] また、ユニットケース 2 2 内の駆動ユニット 2 0 における前後方向中央部の右寄り箇所、人力駆動力と第 1 モータ 2 1 A からの補助駆動力とが合成された合力（第 1 合力）に第 2 モータ 2 1 B の力を加えながら無段変速可能とされた遊星歯車機構 5 0 が設けられている。また、駆動ユニット 2 0 における後部寄り箇所には複数の減速用歯車である低速用減速歯車 3 6 A、第 1 中間軸減速歯車 3 7 A、第 2 中間軸減速歯車 3 8 A およびモータ軸減速歯車 4 0 A を有する第 1 減速機構 2 5 A が配設されている。後述するように、この第 1 減速機構 2 5 A は、第 1 モータ 2 1 A の補助駆動力を減速しながら遊

星歯車機構 50 の太陽歯車 51 に伝達する。また、ユニットケース 22 内の駆動ユニット 20 における前部寄り箇所には複数の減速用歯車である低速用減速歯車 36 B、第 1 中間軸減速歯車 37 B、第 2 中間軸減速歯車 38 B、ロック用歯部 39 B およびモータ軸減速歯車 40 B を有する第 2 減速機構 25 B が配設されている。後述するように、この第 2 減速機構 25 B は、第 2 モータ 21 B の補助駆動力を減速しながら遊星歯車機構 50 の内歯車 55 に伝達する。

[0026] この実施の形態では、遊星歯車機構 50 により内装変速機（内装型の変速装置）としての機能も付与している。また、ユニットケース 22 内の後部左側に第 1 モータ 21 A が配設され、ユニットケース 22 内の後部右側に、第 1 モータ 21 A の制御を含む各種の電氣的制御を行う電子部品が設けられた制御基板 24 A a や各種情報の記憶部などを有する制御部 24 A が配設されている。また、ユニットケース 22 内の前部左側に第 2 モータ 21 B が配設され、ユニットケース 22 内の前部右側に、第 2 モータ 21 B の制御を含む各種の電氣的制御を行う電子部品が設けられた制御基板 24 B a や各種情報の記憶部などを有する制御部 24 B が配設されている。なお、制御部 24 A、24 B は 2 箇所に分けることなく、1 箇所にまとめて配設していてもよい。

[0027] 駆動ユニット 20 についてさらに詳しく述べると、図 4、図 5 などに示すように、クランク軸 7 a が、駆動ユニット 20 の中央部を左右に貫通した状態で軸受 26、27 により回転自在に配設され、このクランク軸 7 a における左側寄り部分の外周に、セレーション部（またはスプライン部）7 c を介して、筒状の人力伝達体 28 が一体的に回転する状態で嵌め込まれている。なお、人力伝達体 28 の内周におけるクランク軸 7 a のセレーション部（またはスプライン部）7 c に対応する箇所にもセレーション部（またはスプライン部）28 b が形成されてクランク軸 7 a のセレーション部（またはスプライン部）7 c と噛み合っている。

[0028] 人力伝達体 28 の外周表面には、磁気異方性を付与した磁歪発生部 31 b

が形成されている。加えて、その外周に一定の隙間（空間）を介してコイル 31 a が配設され、これらの磁歪発生部 31 b およびコイル 31 a により磁歪式のトルクセンサ（人力検知部）31 が構成されている。これにより、クランク軸 7 a からの人力駆動力が人力伝達体 28 に伝達されるとともに、トルクセンサ 31 により人力駆動力が検出される。また、この磁歪式のトルクセンサ 31 では、磁歪発生部 31 b が、人力伝達体 28 の軸心方向に対して例えば +45 度と -45 度とをなす螺旋形状に形成されており、人力伝達体 28 に人力駆動力が伝達されると人力伝達体 28 の表面の磁歪発生部 31 b に歪みが発生して透磁率の増加部分と減少部分とが発生する。そのため、コイル 31 a のインダクタンス差を測定することでトルク（人力駆動力）の大きさを検出できるよう構成されている。

[0029] 連動筒体 23 は、クランク軸 7 a の外周における人力伝達体 28 の右側に隣接した箇所で、クランク軸 7 a に対して回転自在の状態に配設されているが、人力伝達体 28 の右端部外周に形成されたセレーション部（またはスプライン部）28 a と、連動筒体 23 の左端部内周に形成されたセレーション部（またはスプライン部）23 a とで嵌合されて、人力伝達体 28 と一体的に回転する。なお、この実施の形態では、人力伝達体 28 のセレーション部（またはスプライン部）28 a に、連動筒体 23 の左端部内周に形成されたセレーション部（またはスプライン部）23 a が外側から嵌合されている。

[0030] また、この実施の形態では、連動筒体 23 や人力伝達体 28 に回転状態を検出するための回転検出体 11 が取り付けられている（回転検出体 11 の取り付け箇所は、連動筒体 23 や人力伝達体 28 の何れの箇所でもよく、クランク軸 7 a に直接取り付けてもよい）。さらに、回転検出体 11 を左右から微小隙間をあけて挟むように、回転検出器（図示せず）がユニットケース 22 に固定されている。ここで、連動筒体 23 や人力伝達体 28 はクランク軸 7 a と一体的に回転するため、連動筒体 23 や人力伝達体 28 の回転量および回転方向を検知することで、クランク軸 7 a やペダル 8 の回転量や回転方向も検出できるよう構成されている。

- [0031] また、連動筒体 23 の右側部分の外周に、一方向クラッチ（補助駆動力切断用の一方向クラッチ）30 を介して、第 1 減速機構 25 A に設けられた低速用減速歯車（減速用歯車の 1 つ）36 A が配設されている。そして、ペダル 8 を漕いで前進している場合には、連動筒体 23 に伝達された人力駆動力が第 1 減速機構 25 A の低速用減速歯車 36 A に伝達される。
- [0032] 図 4 に示すように、第 1 モータ 21 A はモータ軸受 32 A、33 A によりその回転軸 21 A a およびロータ部 21 A b が回転自在に支持されている。また、第 1 モータ 21 A の回転軸 21 A a が右側方に突出され、この突出部の外周に後述するモータ軸減速歯車 40 A が形成されている。
- [0033] 図 4、図 5 に示すように、第 1 減速機構 25 A は、クランク軸 7 a と平行に配設された中間軸 44 A と、減速用歯車である低速用減速歯車 36 A、第 1 中間軸減速歯車 37 A、第 2 中間軸減速歯車 38 A およびモータ軸減速歯車 40 A とを有する。そして、第 1 減速機構 25 A は、クランク軸 7 a を通して伝達された人力駆動力と第 1 モータ 21 A から伝達された補助駆動力とを合成する。
- [0034] 第 1 減速機構 25 A の中間軸 44 A は、駆動ユニット 20 の後部寄り箇所において左右に延びてクランク軸 7 a と平行な姿勢で、軸受 34 A、35 A により回転自在に支持された状態で配設されている。中間軸 44 A には、人力駆動力切断用の一方向クラッチ 47 A と、大径の第 1 中間軸減速歯車 37 A と、小径の第 2 中間軸減速歯車 38 A と、などが取り付けられている。そして、人力駆動力切断用の一方向クラッチ 47 A が切断されていない場合には、第 1 中間軸減速歯車 37 A および第 2 中間軸減速歯車 38 A は中間軸 44 A とともに一体的に回転する。
- [0035] 第 1 モータ 21 A の回転軸 21 A a に形成されたモータ軸減速歯車 40 A は小径とされて、大径の第 1 中間軸減速歯車 37 A に噛み合う。これにより、第 1 モータ 21 A の回転が減速され、第 1 モータ 21 A からの補助駆動力のトルクが増幅されて中間軸 44 A に伝達される。小径の第 2 中間軸減速歯車 38 A は、クランク軸 7 a の外周に回転自在に配設された大径の低速用減

速歯車 36 A に噛み合う。これにより、クランク軸 7 a から人力伝達体 28、連動筒体 23、補助駆動力切断用の一方向クラッチ 30 を介して伝達された人力が、さらに、低速用減速歯車 36 A に伝達されて、補助駆動力と合わされる。そして、この実施の形態では、人力駆動力と第 1 モータ 21 A の補助駆動力とが合わされてなる合力が、遊星歯車機構 50 の太陽歯車 51 に伝達される。

[0036] 図 4 に示すように、第 2 モータ 21 B はモータ軸受 32 B、33 B によりその回転軸 21 B a およびロータ部 21 B b が回転自在に支持されている。また、第 2 モータ 21 B の回転軸 21 B a が右側方に突出され、この突出部の外周に後述するモータ軸減速歯車 40 B が形成されている。

[0037] 図 4、図 5 に示すように、第 2 減速機構 25 B は、クランク軸 7 a と平行に配設された中間軸 44 B と、減速用歯車である低速用減速歯車 36 B、第 1 中間軸減速歯車 37 B、第 2 中間軸減速歯車 38 B、ロック用歯部 39 B およびモータ軸減速歯車 40 B とを有する。第 2 減速機構 25 B の中間軸 44 B は、駆動ユニット 20 の前側寄り箇所において左右に延びてクランク軸 7 a と平行な姿勢で、軸受 34 B、35 B により回転自在に支持された状態で配設されている。中間軸 44 B には、人力駆動力切断用の一方向クラッチ 47 B と、大径の第 1 中間軸減速歯車 37 B と、小径の第 2 中間軸減速歯車 38 B と、などが取り付けられている。そして、人力駆動力切断用の一方向クラッチ 47 B が切断されていない場合には、第 1 中間軸減速歯車 37 B および第 2 中間軸減速歯車 38 B は中間軸 44 B とともに一体的に回転する。

[0038] 第 2 モータ 21 B の回転軸 21 B a に形成されたモータ軸減速歯車 40 B は小径とされて、大径の第 1 中間軸減速歯車 37 B に噛み合う。これにより、第 2 モータ 21 B の回転が減速され、第 2 モータ 21 B からの補助駆動力のトルクが増幅されて中間軸 44 B に伝達される。小径の第 2 中間軸減速歯車 38 B は、遊星歯車機構 50 の内歯車 55 に外側から噛み合う。これにより、第 2 モータ 21 B からの補助駆動力のトルクが増幅された状態で遊星歯車機構 50 の内歯車 55 に伝達される。

[0039] 図5、図6などに示すように、この実施の形態の遊星歯車機構50は、低速用減速歯車36Aにおける右側の小径部36bAの外周に一体形成されている。そして、軸受56を介してクランク軸7aの外周に回転自在に配設された太陽歯車（この実施の形態における第1部品）51と、太陽歯車51の歯部51aに小径歯部52aで公転および自転可能な状態で噛み合う複数（例えば3つ）の遊星歯車52と、この遊星歯車52をそれぞれ回転自在に支持する遊星歯車軸53と、これらの遊星歯車軸53を公転自在に支持する遊星キャリア54を備える。さらに、軸受57、58を介して、クランク軸7aと同軸心で回転自在に支持され、遊星歯車52の大径歯部52bに内歯55aが外周側から噛み合う内歯車（この実施の形態における第2部品）55を備える。

[0040] また、この実施の形態では、内歯車55の外周には外歯55bが形成され、この内歯車55の外歯55bが、第2減速機構25Bの第2中間軸減速歯車38Bに噛み合わされている。また、第2減速機構25Bの中間軸44Bには、さらにロック用歯部39Bが形成され、このロック用歯部39Bには、内歯車55が太陽歯車51と逆方向（図6における反時計方向）に回転することを阻止する（すなわち、第2減速機構25Bの中間軸44Bが図6における時計方向に回転することを阻止する）一方向クラッチ（逆回転阻止機構）60の爪部先端が係脱自在とされている。

[0041] また、右側の遊星キャリア54が合力伝達体29と一体形成されており、遊星歯車機構50の遊星キャリア54からの出力が合力伝達体29に伝達される。すなわち、この実施の形態の遊星歯車機構50は、人力駆動力と第1モータ21Aから伝達された補助駆動力との合力（第1合力）を太陽歯車51から入力し、第2モータ21Bから伝達された補助駆動力を内歯車55から入力し、これらが合わされた合力（第2合力）を遊星キャリア54から出力するよう構成されている。また、第2モータ21Bからの補助駆動力で内歯車55が、太陽歯車51と同方向に回転されることで、遊星歯車機構50の遊星キャリア（この実施の形態における第3部品）54の回転速度が増加

する。

[0042] 上記構成において、この電動自転車 1 の走行開始時には、クランク軸 7 a に作用するトルクに応じて第 1 モータ 2 1 A が回転されて、第 1 モータ 2 1 A からの補助駆動力が人力駆動力に加えられ、人力駆動力と第 1 モータ 2 1 A の補助駆動力とが合わされてなる合力（第 1 合力）が遊星歯車機構 5 0 の太陽歯車 5 1 に伝達される。これにより、図 6 に示すように、遊星歯車機構 5 0 の太陽歯車 5 1 は、右側面視して、a 方向（時計回り方向）に回転され、遊星歯車 5 2 は、b 方向（反時計回り方向）に回転する。

[0043] 一方、この電動自転車 1 の走行開始時には、第 2 モータ 2 1 B は駆動されない。この際、遊星歯車 5 2 が b 方向（反時計回り方向）に回転するため、内歯車 5 5 は遊星歯車 5 2 から力を受けることで反時計回り方向に回転しようとする。しかし、第 2 減速機構 2 5 B に一方向クラッチ（逆回転阻止機構）6 0 が設けられているため、内歯車 5 5 は反時計方向への回転が阻止され、内歯車 5 5 は固定される。これにより、図 6 に示すように、遊星キャリア 5 4 は比較的低い回転数で c 方向（時計回り方向）に回転し、人力駆動力と第 1 モータ 2 1 A とが合わされてなる合力（第 1 合力）が、低回転の合力伝達体 2 9 および駆動スプロケット 1 3 から出力される。

[0044] このような構成において、この電動自転車 1 が走行されて、クランク軸 7 a の回転数（ケイデンス）が大きくなった状態で、変速段手元操作部 1 8 が操作されて高速側に変速するよう指示されると、第 2 モータ 2 1 B が駆動される。これに伴って、図 7 に示すように、第 2 中間軸減速歯車 3 8 B が d 方向（反時計回り方向）に回転される。これにより、内歯車 5 5 が e 方向（時計回り方向）に回転され、遊星歯車 5 2 が第 2 モータ 2 1 B からの補助駆動力も受けながら、b 方向（反時計回り方向）に高速で回転する。その結果、遊星キャリア 5 4 は比較的高い回転数で c 方向（時計回り方向）に回転し、人力駆動力と第 1 モータ 2 1 A の補助駆動力とが合わされてなる合力（第 1 合力）にさらに第 2 モータ 2 1 B の補助駆動力も合わされてなる合力（第 2 合力）が、高回転の合力伝達体 2 9 および駆動スプロケット 1 3 から出力さ

れる。さらに、変速段手元操作部 18 が操作されて、より高速側に変速するように指示されると、第 2 モータ 21 B がさらに高速回転で駆動され、第 2 合力が、より高回転とされた合力伝達体 29 および駆動スプロケット 13 から出力される。

[0045] このように、第 2 モータ 21 B の回転数を増加させることで、第 2 モータ 21 B の補助駆動力も加えながら、遊星キャリア 54 から、より大きな回転数（高速）に変速させて無段階に出力させる（高速走行させる）ことができる。すなわち、第 2 モータ 21 B の回転数を調整することで、遊星歯車機構 50 における第 3 部品としての遊星キャリア 54 から無段階に変速させて回転させて出力することができる。また、このような構成によれば、摩擦力により力を伝達する構造ではなく、遊星歯車機構 50 を用いて、第 1 モータ 21 A と第 2 モータ 21 B との補助駆動力を加える構成であるので、力の伝達効率を良好に維持することが可能となる。

[0046] また、第 2 モータ 21 B の回転数を増加させることで、出力部である合力伝達体 29 や駆動スプロケット 13 の回転を極めて細かく、スムーズに調整することができる利点もある。これに対して、特許文献 1 に開示されているような自転車変速機では、調整スリーブを外部から機械的に回転させてダブルコーンの位置を調整する構成であるので、位置調整用の部品の位置を機械的に伝達する部品を設けなければならない。しかしながら、本発明の実施の形態では、第 2 モータ 21 B の回転数を調整するための電気信号だけを設けるだけで済ませることが可能である。

[0047] また、遊星歯車機構 50 の太陽歯車 51（この実施の形態では、遊星歯車機構 50 の第 1 部品）に、人力駆動力だけが伝達されるのではなくて、人力駆動力と第 1 モータ 21 A からの補助駆動力とが合成された合力が伝達される。そのため、人力駆動力を変速した後に補助駆動力と合成する構成や、補助駆動力を変速した後に人力駆動力と合成する構成の場合よりも、力の出力範囲を広げることができる。

[0048] また、上記構成によれば、内歯車 55 が第 2 モータ 21 B による回転駆動

方向と逆方向に回転することを阻止する一方向クラッチ（逆回転阻止機構）60を設けたので、補助駆動力を付加しない時や、バッテリー12の残量が少なくなった場合などに、第1モータ21Aや第2モータ21Bを通电させなくても、支障なく人力駆動力に対応する力を後輪4側に出力することができる。

[0049] これに対して、特許文献2に開示されている自転車変速システムでは、遊星歯車機構の1つの部品（実施の形態では遊星歯車のキャリア）に人力が入力され、他の部品（実施の形態では遊星歯車の太陽歯車）をモータで（補助駆動）回転させながら、他の部品から出力する構成である。そのため、両方のモータとも通电しなければ、モータに接続された部品（例えば太陽歯車）が空転してしまい、人力も殆ど出力されなくなってしまう。すなわち、この特許文献2に開示されている自転車変速システムでは、常に両方のモータとも通电しなければならないため、バッテリーの使用効率が低くなるおそれがあるが、本実施の形態では、このような不具合の発生を最小限に抑えることができる。

[0050] 本実施の形態では、人力駆動力と第1モータ21Aからの補助駆動力とが合成された合力が伝達される第1部品（遊星歯車機構50の第1部品）が太陽歯車51である場合を述べた。しかしこれに限るものではなく、人力駆動力と第1モータ21Aからの補助駆動力とが合成された合力が伝達される第1部品が、遊星キャリア74であってもよい。

[0051] （第2の実施の形態）

図8～図11はこのような構成を有する本発明の第2の実施の形態を示すものである。

[0052] 図8～図10に示すように、この実施の形態でも、第1の実施の形態と同様な構成の第1モータ21A、第2モータ21B、第1減速機構25A、第2減速機構25B、一方向クラッチ（逆回転阻止機構）61などが設けられている。しかしながら、この第2の実施の形態では、人力駆動力と第1モータ21Aからの補助駆動力とが合成された合力が伝達される、減速用歯車で

ある低速用減速歯車 36 A における右側部分が遊星歯車機構 70 の遊星キャリア 74 として一体形成されている。また、遊星歯車機構 70 の太陽歯車 71 の右側に合力伝達体 29 が一体形成されている。

[0053] すなわち、この実施の形態の遊星歯車機構 70 は、図 9、図 10 などに示すように、軸受 76 を介してクランク軸 7a の外周に回転自在に配設された太陽歯車 71 と、太陽歯車 71 の歯部 71a に小径歯部 72a で公転および自転可能な状態で噛み合う複数（例えば 3 つ）の遊星歯車 72 とを備える。また、この遊星歯車 72 をそれぞれ回転自在に支持する遊星歯車軸 73 と、これらの遊星歯車軸 73 を公転自在に支持する遊星キャリア（この実施の形態における第 1 部品） 74 とを備える。さらに、軸受 77、78 を介して、クランク軸 7a と同軸心で回転自在に支持され、遊星歯車 72 の大径歯部 72b に内歯 75a が外周側から噛み合う内歯車（この実施の形態における第 2 部品） 75 とを備える。

[0054] また、この実施の形態でも、内歯車 75 の外周に外歯 75b が形成され、この内歯車 75 の外歯 75b が、第 2 減速機構 25 B の第 2 中間軸減速歯車 38 B に噛み合わされている。また、第 2 減速機構 25 B の中間軸 44 B に、さらにロック用歯部 39 B が形成され、このロック用歯部 39 B には、内歯車 75 が遊星キャリア 74 と同方向（図 10 における時計方向）に回転することを阻止する（すなわち、第 2 減速機構 25 B の中間軸 44 B が図 10 における反時計方向に回転することを阻止する）一方向クラッチ（逆回転阻止機構） 61 の爪部先端が係脱自在とされている。

[0055] また、上述したように、人力駆動力と第 1 モータ 21 A からの補助駆動力とが合成された合力が伝達される、減速用歯車である低速用減速歯車 36 A における右側部分が、遊星歯車機構 70 の遊星キャリア 74 として一体形成されている。また、遊星歯車機構 70 の太陽歯車 71 の右側に、合力伝達体 29 が一体形成されており、遊星歯車機構 70 の太陽歯車 71 からの出力が合力伝達体 29 に伝達される。すなわち、この実施の形態の遊星歯車機構 70 は、人力駆動力と第 1 モータ 21 A から伝達された補助駆動力との合力（

第1合力)を遊星キャリア(この実施の形態における第1部品)74から入力する。さらに、第2モータ21Bから伝達された補助駆動力を内歯車(この実施の形態における第2部品)75から入力する。そして、これらが合わされた合力(第2合力)を太陽歯車71から出力するよう構成されている。また、第2モータ21Bからの補助駆動力で内歯車75が遊星キャリア74と逆方向に回転されることで、太陽歯車(この実施の形態における第3部品)71の回転速度が増加する。

[0056] 上記構成において、この電動自転車1の走行開始時には、クランク軸7aに作用するトルクに応じて、第1モータ21Aが回転されて、第1モータ21Aからの補助駆動力が人力駆動力に加えられ、人力駆動力と第1モータ21Aの補助駆動力とが合わされてなる合力(第1合力)が、遊星歯車機構70の遊星キャリア74に伝達される。これにより、図10に示すように、遊星歯車機構70の遊星キャリア74は、右側面視して、f方向(時計回り方向)に回転される。

[0057] 一方、この電動自転車1の走行開始時には、第2モータ21Bは駆動されない。また、第2減速機構25Bに一方方向クラッチ(逆回転阻止機構)61が設けられているため、内歯車75は時計方向への回転が阻止される。これにより、図10に示すように、遊星歯車72は比較的低い回転数でg方向(反時計方向)に回転し、また、太陽歯車71はこれに応じて比較的低い回転数でh方向(時計方向)に回転する。そして、人力駆動力と第1モータ21Aとが合わされてなる合力(第1合力)が、低回転の合力伝達体29および駆動スプロケット13から出力される。

[0058] このような構成において、この電動自転車1が走行されて、クランク軸7aの回転数(ケイデンス)が大きくなった状態で、変速段手元操作部18が操作されて高速側に変速するよう指示されると、第2モータ21Bが駆動される。これに伴って、図11に示すように、第2中間軸減速歯車38Bがi方向(時計回り方向)に回転される。これにより、内歯車55がj方向(反時計回り方向)に回転され、遊星歯車72が第2モータ21Bからの補助駆

動力も受けながら、g方向（反時計回り方向）に高速で回転する。その結果、太陽歯車71は比較的高い回転数でh方向（時計回り方向）に回転し、人力駆動力と第1モータ21Aの補助駆動力とが合わされてなる合力（第1合力）にさらに第2モータ21Bの補助駆動力も合わされてなる合力（第2合力）が、高回転の合力伝達体29および駆動スプロケット13から出力される。さらに、変速段手元操作部18が操作されて、より高速側に変速するよう指示されると、第2モータ21Bがさらに高速回転で駆動され、第2合力が、より高回転とされた合力伝達体29および駆動スプロケット13から出力される。

[0059] このように、第2モータ21Bの回転数を増加させることで、第2のモータの補助駆動力も加えながら、より大きな回転数（高回転数）に変速させて無段階に出力させる（高速走行させる）ことができる。また、このような構成によれば、摩擦力により力を伝達する構造ではなく、遊星歯車機構50を用いて、第1モータ21Aと第2モータ21Bとの補助駆動力を加える構成であるので、力の伝達効率を良好に維持することが可能となる。

[0060] また、第2モータ21Bの回転数を増加させることで、出力部である合力伝達体29や駆動スプロケット13の回転を極めて細かく、スムーズに調整することができる利点もある。また、遊星歯車機構70の遊星キャリア74（この実施の形態では、遊星歯車機構70の第1部品）に、人力駆動力だけが伝達されるのではなくて、人力駆動力と第1モータ21Aからの補助駆動力とが合成された合力が伝達される。そのため、人力駆動力を変速した後に補助駆動力と合成する構成や、補助駆動力を変速した後に人力駆動力と合成する構成の場合よりも、力の出力範囲を広げることができる。

[0061] また、このような構成によれば、内歯車75が第2モータ21Bによる回転方向と逆方向に回転することを阻止する一方向クラッチ（逆回転阻止機構）61を設ける。そのため、補助駆動力を付加しない時や、バッテリー12の残量が少なくなった場合などに、第1モータ21Aや第2モータ21Bを通電させなくても、支障なく人力駆動力に対応する力を後輪4側に出力するこ

とができる。

[0062] なお、上記実施の形態では、人力駆動力と第1モータ21Aからの補助駆動力とが合成された合力が伝達される遊星歯車機構50、70の第1部品が太陽歯車51や遊星キャリア74である場合を述べた。しかし、これに限るものではなく、人力駆動力と第1モータからの補助駆動力とが合成された合力が伝達される遊星歯車機構の第1部品として内歯車を用いることも可能である。また、上記実施の形態では、第2モータ21Bからの補助駆動力が伝達される遊星歯車機構50、70の第2部品が、内歯車55、75である場合を述べた。しかし、これに限るものではなく、第2モータからの補助駆動力が伝達される遊星歯車機構の第2部品として、太陽歯車や遊星キャリアを用いることも可能である（但し、この場合には、第1部品として遊星キャリア（第2部品として太陽歯車を用いる場合）や太陽歯車（第2部品として遊星キャリアを用いる場合）を用いることになる）。また、上記実施の形態では、遊星歯車機構50、70からの出力合力が出力される（無段階に変速されて回転される）第3部品が、遊星歯車機構50の遊星キャリア54や遊星歯車機構70の太陽歯車71である場合を述べた。しかし、これに限るものではなく、遊星歯車機構からの出力合力が出力される（無段階に変速されて回転される）第3部品として、内歯車を用いることも可能である。なお、このように、第3部品として内歯車を用いる場合には、第1部品や第2部品として、太陽歯車や遊星キャリアを用いることになる。

[0063] また、上記実施の形態では、無端状駆動力伝達体としてチェーン15を用いて、駆動スプロケット13からの力を、チェーン15を介して後スプロケット14に伝達する場合を述べた。しかし、これに限るものではなく、無端状駆動力伝達体として歯付きベルトを用いて、駆動スプロケットに相当する駆動ギヤからの力を、歯付きベルトを介して後ギヤに伝達するように構成してもよい。

産業上の利用可能性

[0064] 本発明は、ペダルからの踏力による人力駆動力に、モータにより発生する

補助駆動力を加えて走行可能である各種の電動自転車に適用可能である。

符号の説明

- [0065]
- 1 電動自転車
 - 2 フレーム
 - 2 a ヘッドパイプ
 - 2 b 前フォーク
 - 2 c メインパイプ
 - 2 d 立パイプ
 - 2 e チェーンステー
 - 2 f シートステー
 - 3 前輪
 - 4 後輪
 - 5 ハンドル
 - 6 サドル
 - 7 クランク
 - 7 a クランク軸
 - 7 b クランクアーム
 - 7 c セレクション部（スプライン部）
 - 8 ペダル
 - 9 ハブ
 - 1 1 回転検出体
 - 1 2 バッテリ
 - 1 3 駆動スプロケット
 - 1 4 後スプロケット
 - 1 5 チェーン（無端状駆動力伝達体）
 - 1 7 チェーンカバー
 - 1 8 変速段手元操作部
 - 2 0 駆動ユニット

- 2 1 A 第1 モータ
- 2 1 A a, 2 1 B a 回転軸
- 2 1 A b, 2 1 B b ロータ部
- 2 1 B 第2 モータ
- 2 2 ユニットケース
- 2 2 a モータケース
- 2 2 b 左側ケース
- 2 2 c 右側ケース
- 2 3 連動筒体
- 2 3 a セレクション部（スプライン部）
- 2 4 A, 2 4 B 制御部
- 2 4 A a, 2 4 B a 制御基板
- 2 5 遊星歯車機構
- 2 5 A 第1 減速機構
- 2 5 B 第2 減速機構
- 2 6, 2 7, 3 4 A, 3 4 B, 3 5 A, 5 6, 5 7, 7 6, 7 7 軸受
- 2 8 人力伝達体
- 2 8 a, 2 8 b セレクション部（スプライン部）
- 2 9 合力伝達体
- 3 0 一方向クラッチ（補助駆動力切断用の一方向クラッチ）
- 3 1 トルクセンサ（人力検知部）
- 3 1 a コイル
- 3 1 b 磁歪発生部
- 3 2 A, 3 2 B, 3 3 A, 3 3 B モータ軸受
- 3 6 A, 3 6 B 低速用減速歯車（減速用歯車）
- 3 7 A, 3 7 B 第1 中間軸減速歯車（減速用歯車）
- 3 8 A, 3 8 B 第2 中間軸減速歯車（減速用歯車）
- 3 9 B ロック用歯部（減速用歯車）

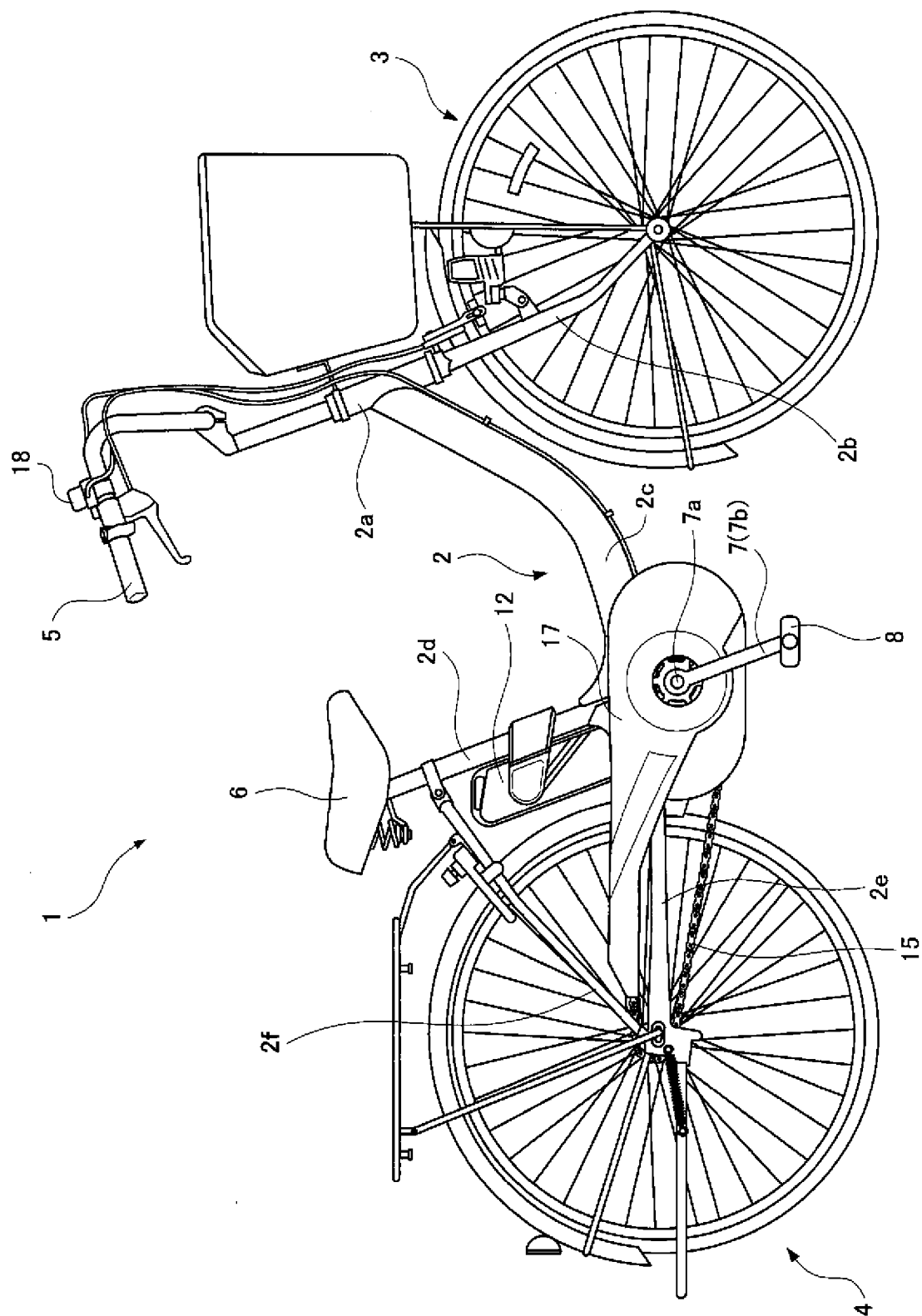
- 4 0 A, 4 0 B モータ軸減速歯車（減速用歯車）
- 4 4 A, 4 4 B 中間軸
- 4 7, 4 7 A, 4 7 B 人力駆動力切断用の一方向クラッチ
- 5 0 遊星歯車機構
- 5 1 太陽歯車
- 5 2 遊星歯車
- 5 3 遊星歯車軸
- 5 4 遊星キャリア
- 5 5 内歯車
- 6 0, 6 1 一方向クラッチ（逆回転阻止機構）
- 7 0 遊星歯車機構
- 7 1 太陽歯車
- 7 2 遊星歯車
- 7 3 遊星歯車軸
- 7 4 遊星キャリア
- 7 5 内歯車

請求の範囲

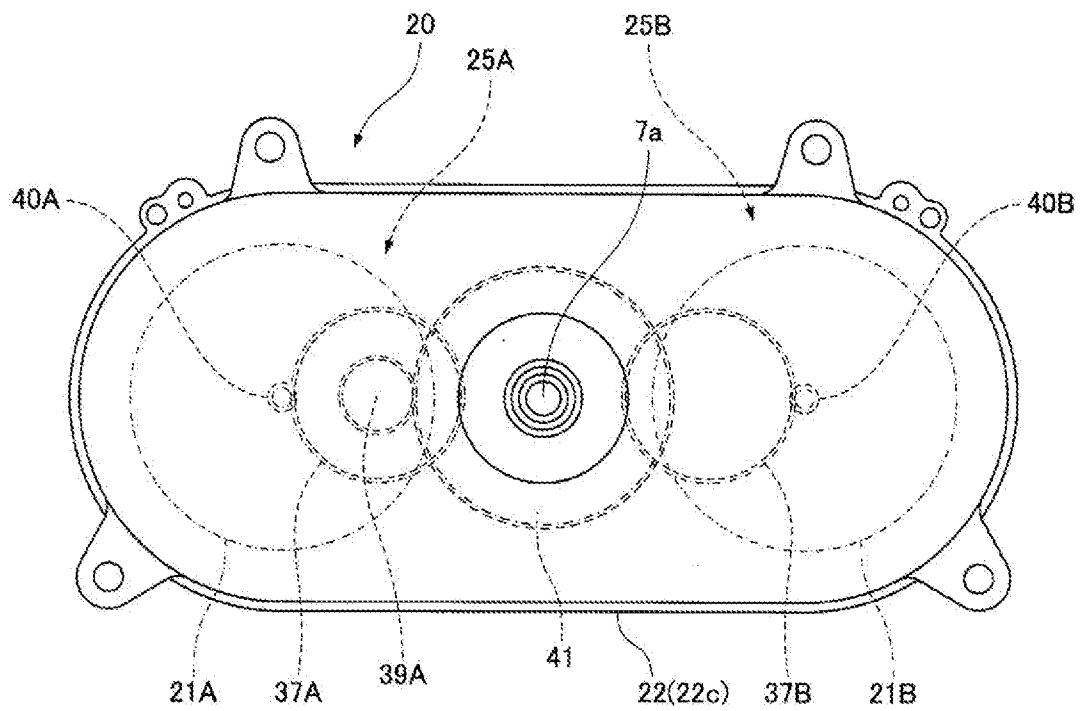
- [請求項1] モータを有する駆動ユニットを有し、ペダルからの踏力による人力駆動力に、前記モータにより発生する補助駆動力を加えて走行可能である電動自転車であって、
前記ペダルからの人力駆動力が伝達されるクランク軸と、遊星歯車を回転自在に支持する遊星キャリアと太陽歯車と内歯車とを有する遊星歯車機構と、が備えられ、
前記モータとして第1モータと第2モータとを有し、
前記遊星歯車機構における前記遊星キャリアと前記太陽歯車と前記内歯車との何れかである第1部品に、人力駆動力と前記第1モータからの補助駆動力とが合成された合力が伝達され、
前記遊星歯車機構における前記遊星キャリアと前記太陽歯車と前記内歯車との何れかで前記第1部品とは異なる第2部品に、前記第2モータからの補助駆動力が伝達され、
前記第2モータの回転数を調整することで、前記遊星歯車機構における前記遊星キャリアと前記太陽歯車と前記内歯車との何れかで前記第1部品および前記第2部品とは異なる第3部品を無段階に変速させて回転可能に構成した
ことを特徴とする電動自転車。
- [請求項2] 前記第2部品が前記内歯車であることを特徴とする請求項1に記載の電動自転車。
- [請求項3] 前記内歯車が前記第2モータによる回転駆動方向と逆方向に回転することを阻止する逆回転阻止機構を有することを特徴とする請求項2に記載の電動自転車。
- [請求項4] 前記第1部品が前記太陽歯車であることを特徴とする請求項1～3の何れか1項に記載の電動自転車。
- [請求項5] 前記第1部品が前記遊星キャリアであることを特徴とする請求項1～3の何れか1項に記載の電動自転車。

- [請求項6] 前記第2モータは、走行開始時には駆動されず、走行開始後に回転可能に構成されることを特徴とする請求項1～3の何れか1項に記載の電動自転車。
- [請求項7] 前記遊星歯車機構が、前記駆動ユニットの内部に配設され、前記駆動ユニットが前輪と後輪との間の中間位置に配設され、前記遊星歯車機構の前記太陽歯車および前記内歯車が、前記クランク軸と同軸心で配設されていることを特徴とする請求項1～3の何れか1項に記載の電動自転車。
- [請求項8] 前記遊星歯車機構を介して、人力駆動力と前記第1モータからの補助駆動力と前記第2モータからの補助駆動力とが出力用合力として合成され、この出力用合力が、前記クランク軸と同軸心の駆動力出力輪体と、前記駆動力出力輪体に掛け渡された無端状駆動力伝達体とを介して、後輪に伝達されるよう構成されていることを特徴とする請求項1～3の何れか1項に記載の電動自転車。
- [請求項9] 前記第2モータをより高速で回転することにより、前記クランク軸と同軸心の駆動力出力輪体がより高速で回転するよう構成したことを特徴とする請求項1～3の何れか1項に記載の電動自転車。
- [請求項10] 前記無端状駆動力伝達体として、チェーンが用いられていることを特徴とする請求項8に記載の電動自転車。
- [請求項11] 前記無端状駆動力伝達体として、歯付きベルトが用いられていることを特徴とする請求項8に記載の電動自転車。

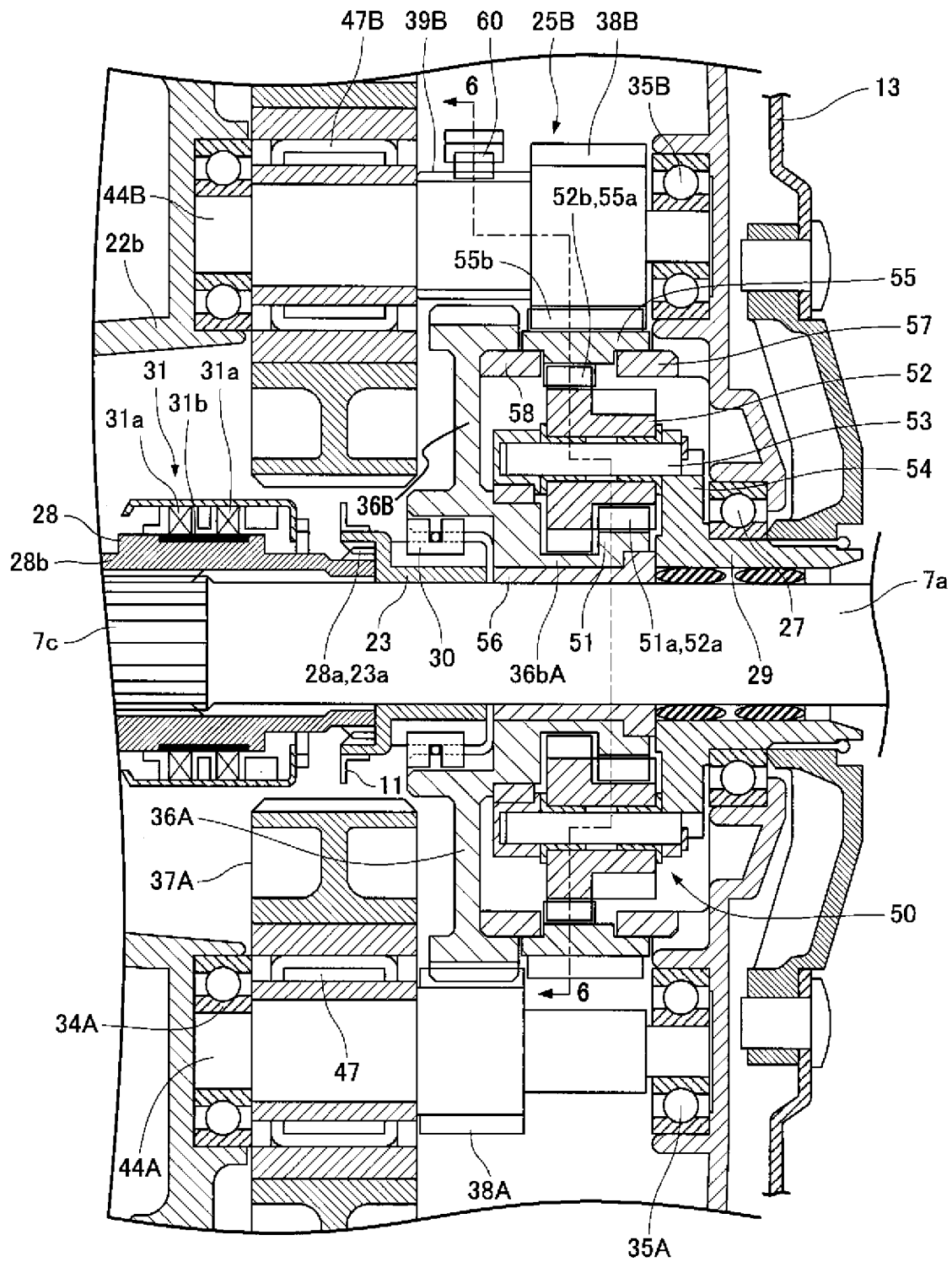
[図1]



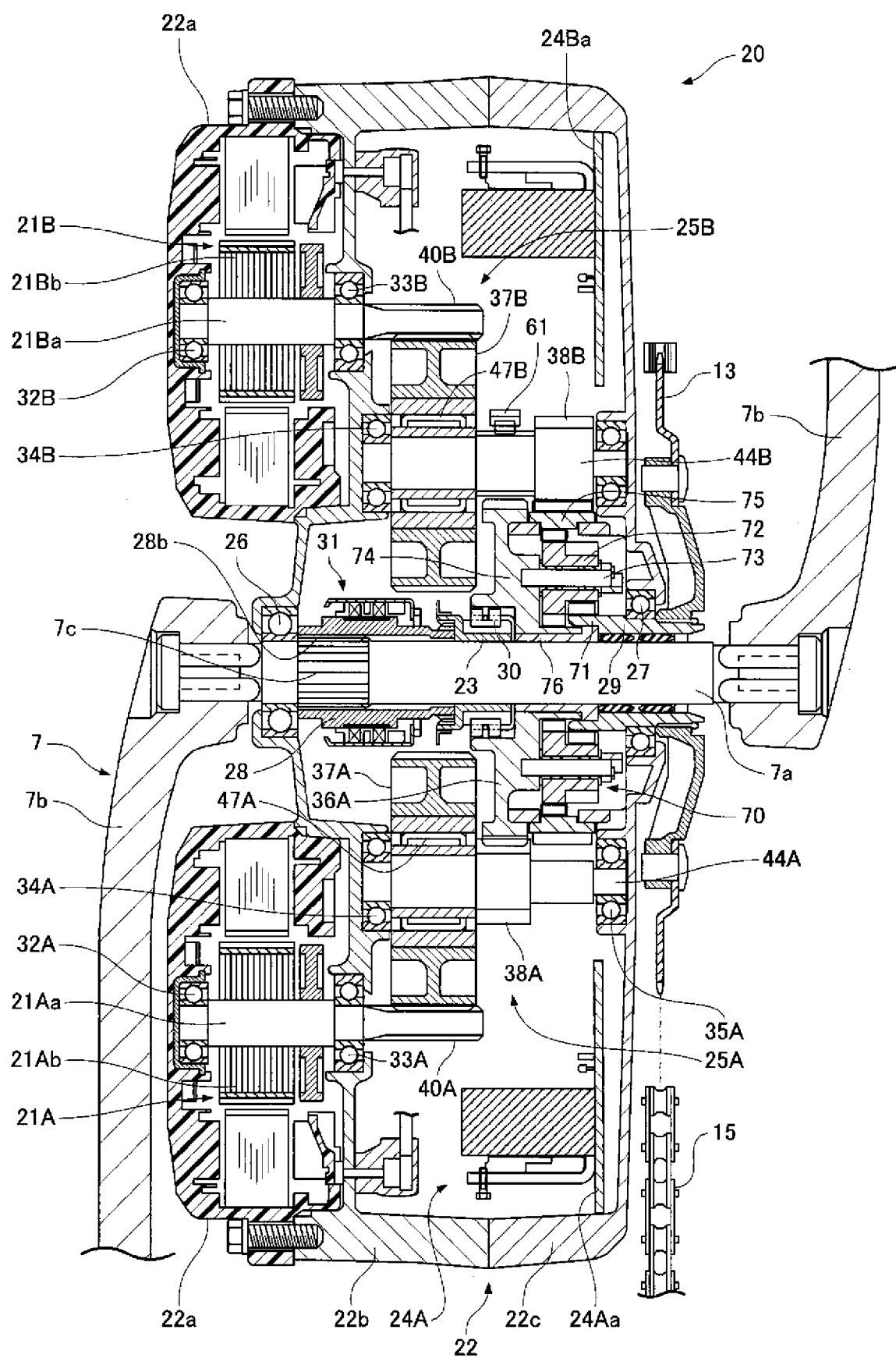
[図3]



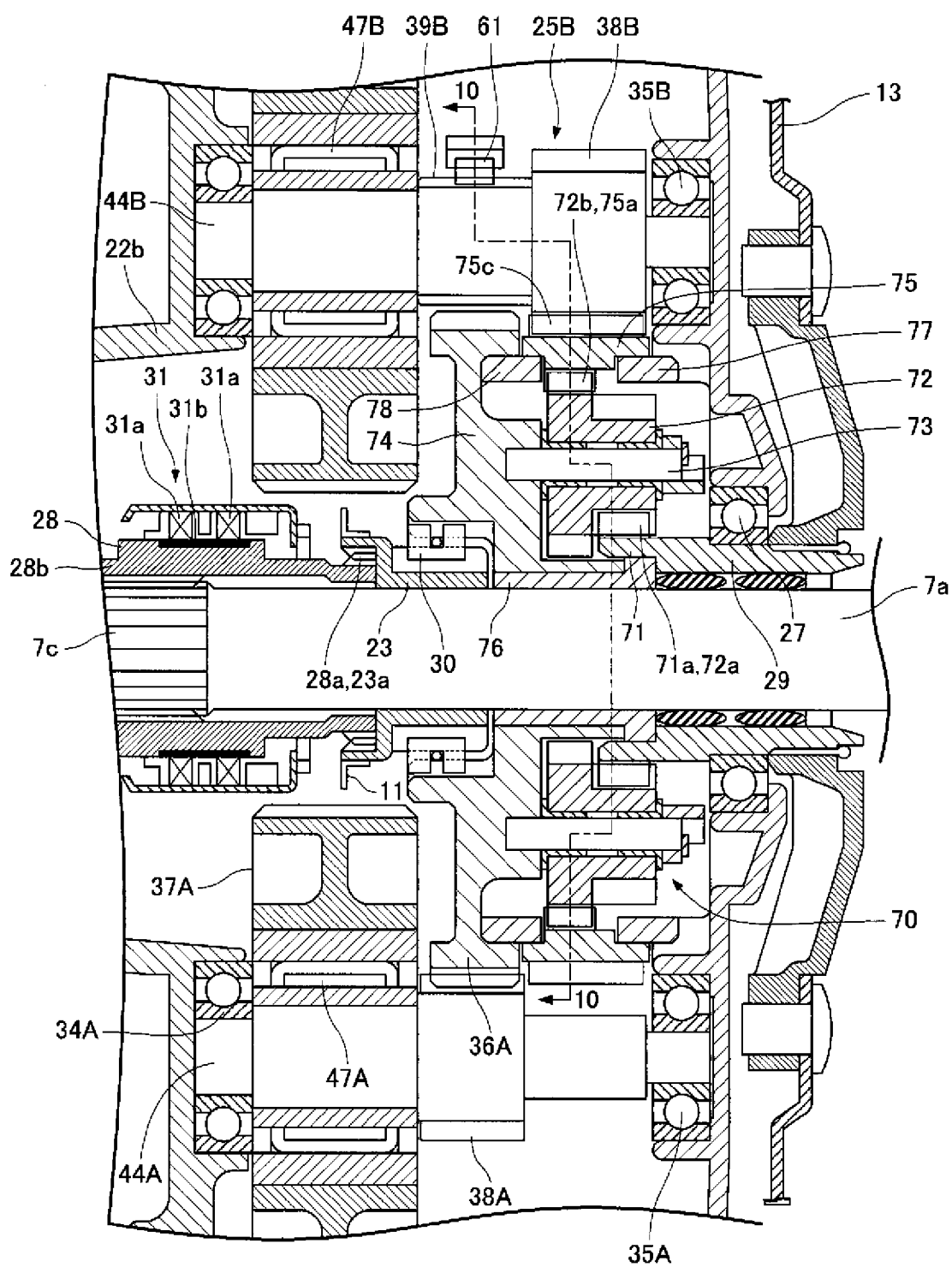
[図5]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/001130

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B62M6/55(2010.01) 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)

B62M6/55

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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 Y	WO 2013/160477 A1 (E2 DRIVES SPRL), 31 October 2013 (31.10.2013), description, page 5, line 12 to page 10, line 31; page 26, line 25 to page 27, line 5; fig. 1 to 8, 18 & US 2015/0122565 A1 paragraphs [0027] to [0040], [0097]; fig. 1 to 8, 18 & JP 2015-514635 A & TW 201404657 A & BE 1020653 A4 & CN 104520179 A	1, 6-11 2-5

☒ 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
11 May 2016 (11.05.16)

Date of mailing of the international search report
24 May 2016 (24.05.16)

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/JP2016/001130

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 5631899 B2 (Nextdrive Ltd.), 26 November 2014 (26.11.2014), paragraph [0115]; fig. 8 & US 2012/0012412 A1 paragraph [0126]; fig. 8 & WO 2010/092345 A1 & EP 2218635 A1 & CN 102348597 A & ES 2382316 T3	2-3
Y	JP 10-194186 A (Yamaha Motor Co., Ltd.), 28 July 1998 (28.07.1998), paragraphs [0018], [0023], [0029] to [0030]; fig. 2, 4 to 5 (Family: none)	4-5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B62M6/55 (2010.01) 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. B62M6/55

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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 Y	WO 2013/160477 A1 (E2 DRIVES SPRL) 2013. 10. 31, 明細書第 5 ページ第 12 行-第 10 ページ第 31 行, 第 26 ページ第 25 行-第 27 ページ第 5 行, 図 1-8, 18 & US 2015/0122565 A1, 段落 0027-0040, 0097, 図 1-8, 18 & JP 2015-514635 A & TW 201404657 A & BE 1020653 A4 & CN 104520179 A	1, 6-11 2-5
Y	JP 5631899 B2 (ネクストドライブ リミテッド) 2014. 11. 26, 段落 0115, 図 8 & US 2012/0012412 A1, 段落 0126, 図 8 & WO 2010/092345 A1 & EP 2218635 A1 & CN 102348597 A & ES 2382316 T3	2-3

☒ 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

11. 05. 2016

国際調査報告の発送日

24. 05. 2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/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）

岸 智章

3 D

9 3 2 7

電話番号 03-3581-1101 内線 3341

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
Y	JP 10-194186 A (ヤマハ発動機株式会社) 1998. 07. 28, 段落 0018, 0023, 0029-0030, 図 2, 4-5 (ファミリーなし)	4-5