

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7600929号  
(P7600929)

(45)発行日 令和6年12月17日(2024.12.17)

(24)登録日 令和6年12月9日(2024.12.9)

|                      |                 |         |       |
|----------------------|-----------------|---------|-------|
| (51)国際特許分類           |                 | F I     |       |
| B 6 0 L              | 53/12 (2019.01) | B 6 0 L | 53/12 |
| B 6 0 L              | 50/60 (2019.01) | B 6 0 L | 50/60 |
| B 6 0 L              | 53/66 (2019.01) | B 6 0 L | 53/66 |
| B 6 0 L              | 53/14 (2019.01) | B 6 0 L | 53/14 |
| B 6 0 M              | 7/00 (2006.01)  | B 6 0 M | 7/00  |
|                      |                 | X       |       |
| 請求項の数 1 (全8頁) 最終頁に続く |                 |         |       |

|          |                             |          |                      |
|----------|-----------------------------|----------|----------------------|
| (21)出願番号 | 特願2021-133469(P2021-133469) | (73)特許権者 | 000003207            |
| (22)出願日  | 令和3年8月18日(2021.8.18)        |          | トヨタ自動車株式会社           |
| (65)公開番号 | 特開2023-28028(P2023-28028A)  |          | 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地      |
| (43)公開日  | 令和5年3月3日(2023.3.3)          | (74)代理人  | 100104765            |
| 審査請求日    | 令和6年1月25日(2024.1.25)        |          | 弁理士 江上 達夫            |
|          |                             | (74)代理人  | 100131015            |
|          |                             |          | 弁理士 三輪 浩誉            |
|          |                             | (72)発明者  | 横山 大樹                |
|          |                             |          | 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自 |
|          |                             |          | 動車株式会社内              |
|          |                             | (72)発明者  | 豊良 幸男                |
|          |                             |          | 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自 |
|          |                             |          | 動車株式会社内              |
|          |                             | 審査官      | 大内 俊彦                |

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電動車両

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】  
バッテリーと、  
前記バッテリーの電力で動く電動部と、  
前記バッテリーの放電及び蓄電を行うべく系統電源との間で電力の授受を実行可能な電力授受部と、  
前記授受を接触給電方式で行うためのプラグと、  
前記授受を非接触給電方式で行うためのコイルと、  
アグリゲータからの放電又は蓄電要求に対して前記プラグを介して行う前記授受で間に合うか否かを判定し、前記授受で間に合わないと判定された場合、前記プラグ及び前記コイルの両方を介して前記授受を実行するように前記電力授受部を制御する制御部と  
を備えることを特徴とする電動車両。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】  
本発明は、接触給電や非接触給電が行われる、HEV(Hybrid Electric Vehicle)、PHEV(Plug-in HEV)、BEV(Battery Electric Vehicle)等の電動車両の技術分野に関する。

【背景技術】

【0002】

この種の電動車両として、系統電源からの電力による非接触充電が路上で行われるものが提案されている（特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 0 3 】

【文献】特開 2 0 1 0 — 1 9 3 6 5 7 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 4 】

しかしながら、上記特許文献 1 によれば、系統電源と車両との間で電力の授受を行う際に、突発的な電力不足や過剰電力が発生した場合、迅速な電力供給或いは電力消費が困難或いは不可能となるという技術的問題点がある。

【 0 0 0 5 】

本発明は、例えば上述した技術的問題に鑑みなされたものであり、状況に応じて適宜に接触給電だけでは或いは非接触給電だけでは対応できない大電力の授受を可能ならしめる電動車両を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

本発明に係る電動車両の一態様は上記課題を解決するために、バッテリーと、前記バッテリーの電力で動く電動部と、前記バッテリーの放電及び蓄電を行うべく系統電源との間で電力の授受を実行可能な電力授受部と、前記授受を接触給電方式で行うためのプラグと、前記授受を非接触給電方式で行うためのコイルと、アグリゲータからの放電又は蓄電要求に対して前記プラグを介して行う前記授受で間に合うか否かを判定し、前記授受で間に合わない判定された場合、前記プラグ及び前記コイルの両方を介して前記授受を実行するように前記電力授受部を制御する制御部とを備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 0 7 】

本発明に係る電動車両の一態様によれば、制御部によって、アグリゲータからの放電又は蓄電要求に対して、プラグを介して行う授受で即ち接触給電で、間に合うか否かが判定される。ここで、間に合わない判定された場合、制御部による制御下で電力授受部によって、プラグ及びコイルの両方を介しての電力授受、即ち接触給電及び非接触給電の両者による電力授受が実行される。従って、状況に応じて適宜に、即ち接触給電で間に合う状況であるのか或いは接触給電及び非接触給電の両者が必要な状況であるのかに応じて、接触給電では対応できない大電力の授受が可能となる。

【 0 0 0 8 】

本発明によるこのような作用効果は、以下に説明する発明の実施形態により、より明らかにされる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 9 】

【図 1】実施形態に係る電動車両及び系統電源の構成を示す模式的ブロック図である。

【図 2】図 1 の電動車両の詳細構成を、系統電源及びアグリゲータと共に示すブロック図である。

【図 3】図 1 の電動車両の機能をアグリゲータの機能と共に示す機能ブロック図である。

【図 4】実施形態に係る給電動作の流れを示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 0 】

図 1 から図 3 を参照して、本実施形態に係る電動車両の構成について説明する。

【 0 0 1 1 】

図 1 に示すように、電動車両 1 は、接触給電方式の給電 / 受電部 1 1 b（例えば自宅や給電ステーションのコンセント或いは接続口等）を利用して、系統電源 2 1 との間で電力

10

20

30

40

50

授受を実行可能に構成されている。更に、電動車両 1 は、非接触給電方式の給電 / 受電部 1 2 b (例えば給電ステーションや道路に設置された給電コイル等)を利用して、系統電源 2 1 との間で電力授受を実行可能に構成されている。即ち、給電 / 受電部 1 1 b は、次に説明する電動車両 1 のプラグ (図 2 参照)に接触給電方式で電氣的に接続可能であり、給電 / 受電部 1 2 b は、次に説明する電動車両 1 のコイル (図 2 参照)に非接触給電方式で電氣的に接続可能である。なお、電動車両 1 は、自動運転や半自動運転或いは運転支援といった各種機能を有する電動車両或いは電気自動車として構築されている。

#### 【 0 0 1 2 】

図 2 に示すように、より具体的には、電動車両 1 は、電動部 2、バッテリー 4、制御部 5、電力授受部 1 0、プラグ 1 1 a 及びコイル 1 2 a を含んで構成されている。アグリゲータ 2 0 は、電動車両 1 又は電動車両 1 を含む複数の電動車両における電力需要や蓄電状況或いは電力供給能力等と、系統電源 2 1 における電力需要や電力供給能力等とに基づいて、電動車両 1 に対する蓄電要求や放電要求を行うように構成されている。本実施形態は、系統電源 2 1 と電動車両 1 との間での電力授受を、以下に詳述する如く、プラグ 1 1 a を介しての接触給電方式 (例えば、プラグイン方式) 及びコイル 1 2 a を用いての非接触給電方式 (例えば、電磁誘導方式) の一方又は両方で、選択的に適宜実行可能なように構成されている。なお、プラグ 1 1 a は、給電 / 受電部 1 1 b (図 1 参照)に、接触方式で電氣的に接続可能であり、両者間での電力授受が可能とされている。コイル 1 2 a は、給電 / 受電部 1 2 b (図 1 参照)に、非接触方式で電氣的に接続可能であり、両者間での電力授受が可能とされている。

#### 【 0 0 1 3 】

電動部 2 は、モータジェネレータ、モータジェネレータに係る制御装置、各種車載機器、自動運転用の電気電子装置等の、バッテリー駆動により作動する各種の電気・電子機器を含む。電動部 2 は、系統電源 2 1 との間で、プラグ 1 1 a 或いはコイル 1 2 a を介して電力授受 (即ち、蓄電或いは充電) が行われるバッテリー 4 の電力を用いて、モータジェネレータによる駆動動作或いは走行動作等を行う。更に、電動部 2 は、モータジェネレータでの発電によりバッテリー 4 に蓄電或いは充電可能に構成されている。

#### 【 0 0 1 4 】

バッテリー 4 は、既知の或いは今後開発される各種二次電池 (例えばリチウムイオン電池、鉛蓄電池、ニッケル水素電池) 等を含み、メインバッテリー及び補助バッテリー等の複数の異種又は同種のバッテリーを含んで構成されてもよい。バッテリー 4 は、主に走行用に電動部 2 に給電或いは放電可能であり、更に、電動部 2 による発電や従前の系統電源 2 1 からの給電により蓄電された電力を、電力授受部 1 0、プラグ 1 1 a 及びコイル 1 2 a、給電 / 受電部 1 1 b 及び 1 2 b (図 1 参照)、並びにそれらの配線或いは電線を介して、系統電源 2 1 に給電或いは放電可能に構成されている。

#### 【 0 0 1 5 】

制御部 5 は、プロセッサ、メモリ等を含み、アグリゲータ 2 0 からの蓄電又は放電要求並びに次に図 3 及び図 4 を参照して説明する如き判定結果に応じて、プラグ 1 1 a を介しての接触給電、コイル 1 2 a を介しての非接触給電、又は、プラグ 1 1 a 及びコイル 1 2 a の両者を介しての給電の切り替えを行うように、電気電子的な切替え用素子或いは装置を有する電力授受部 1 0 を制御するように構成されている。

#### 【 0 0 1 6 】

図 3 の機能ブロック図に示すように、電動車両 1 及びアグリゲータ 2 0 は、インターネット 5 0 に収容されており、更に不図示の複数の電動車両も同様にインターネット 5 0 に収容されてもよい。電動車両 1 は、制御部 5 (図 2 参照)内に、接触給電を行うのか又は非接触給電を行うのかを判断する接触 or 非接触判断部 5 a と、電力授受部 1 0 (図 2 参照)、コイル 1 2 a、系統電源 2 1 等における非接触給電を制御する非接触給電制御部 5 b と、電力授受部 1 0 及びプラグ 1 1 a (図 2 参照)、電線 1 1 c、系統電源 2 1 等における接触給電を制御する接触給電制御部 5 c とを機能ブロックとして有する。

#### 【 0 0 1 7 】

他方、アグリゲータ 20 は、インターネット 50 を介して受信される電動車両 1 のバッテリー 4 における蓄電状況や要求出力状況に係る情報と系統電源 21 における電力余力状況に係る情報等に基づいて、電動車両 1（或いはこれに加えて他の電動車両）及び系統電源 21 における需給状態を特定する需給状態特定部 20a を機能ブロックとして有する。更に、アグリゲータ 20 は、このように特定された電動車両 1 や系統電源 21 等における需給状態に応じて、電動車両 1（或いはこれに加えて他の電動車両）への指示内容を決定する指示内容決定部 20b を機能ブロックとして有する。なお、このようなアグリゲータ 20 は、VPP（Virtual Power Plant：仮想発電所システム）を制御するものとして構築されてもよい。

【0018】

10

次に以上のように構成された電動車両 1 及びアグリゲータ 20 における給電動作について図 4 のフローチャートを参照して説明する。

【0019】

図 4 において、電動車両側では、制御部 5（図 2 参照）等により、アグリゲータ側からの電力放電又は蓄電指示が受信されたか否かが判定され（ステップ S11）、受信されないと判定される限り、この判定が繰り返し実行される（ステップ S11：No）。

【0020】

アグリゲータ側では、需給状態特定部 20a（図 3 参照）等により、需要状態が特定されて、電力調整が必要であるか否かが判定され（ステップ S21）、必要でないと判定される限り、この判定が繰り返し実行される（ステップ S21：No）。

20

【0021】

ここでアグリゲータ側では、電力調整が必要であると判定されると（ステップ S21：Yes）、必要な放电量又は蓄電量を、各装置毎に（即ち、電動車両別や、電動車両のバッテリーを構成する蓄電池別、系統電源別或いは VPP 別等に）ディスパッチする、即ち振り分けする（ステップ S22）。更に、このように決定されたディスパッチの内容を示すディスパッチ情報に基づいて、電力放電又は蓄電指示がインターネットを介して電動車両に対して送出される（ステップ S23）。

【0022】

電動車両側では、アグリゲータからの指示（ステップ S23）が受信されたと判定されると（ステップ S11：Yes）、接触式だけで対応可能であるか否かが判定される（ステップ S12）。ここでの判定は、図 3 に示した接触 or 非接触判断部 5a によって実行される。この判定の結果、接触式だけで対応可能であると判定されれば（ステップ S12：Yes）、接触式だけで給電対応が実行される（ステップ S13）。即ち、電動車両のユーザにより、その自宅や給電ステーション等で、プラグ 11a（図 2 参照）及び給電 / 受電部 11b が相互接続されることによる給電が、そのまま或いは近未来に実行される。

30

【0023】

他方、電動車両側では、ステップ S12 の判定の結果、接触式だけで対応可能でないと判定されれば（ステップ S12：No）、更に、非接触の効率が所定値より大きいかな否かが制御部 5 等により判定される（ステップ S14）。即ち、コイル 12a（図 2 及び図 3 参照）と給電 / 受電部 12b（図 1 参照）を構成するコイルとの相対位置が、どれくらい適切なものであるかな否か、典型的には、電磁誘導方式で電力を授受可能な程度に両コイルが対面或いは正対しているかな否か或いは両コイル間の距離が近いかな否か等が判定される。なお、ここで使われる所定値の具体的な値は、固定値或いは設計値として電動車両の生産者側で予め決定してもよく、或いは、ユーザ側で随意に設定してもよく、AI による機械学習で適宜更新することで可変に設定してもよい。

40

【0024】

ここで、非接触式での効率が所定値より大きいと判定されれば（ステップ S14：Yes）、非接触式でも十分効率的な電力授受が可能であるとして、接触式及び非接触式の両者による給電対応が実行される（ステップ S15）。

【0025】

50

他方、電動車両側では、ステップ S 1 4 の判定の結果、非接触の効率が所定の値より大きくないと判定されれば（ステップ S 1 4 : N o ）、現状における非接触給電は効率が悪く看過できないものとして、制御部 5（図 2 参照）は、非接触ができないことによる不足放電量又は不足蓄電量をアグリゲータに送信し（ステップ S 1 6 ）、接触式だけで給電対応が実行される（ステップ S 1 7 ）。

【 0 0 2 6 】

アグリゲータ側では、電動車両側から、非接触ができないことにより要求放電量又は要求蓄電量を満足できない旨（ステップ S 1 6 ）が受信されたか否かが判定され（ステップ S 3 1 ）、受信されない限り、この判定が繰り返し実行される（ステップ S 3 1 : N o ）。他方、ここで受信されたと判定されると（ステップ S 3 1 : Y e s ）、再ディスパッチが実行される（ステップ S 3 2 ）。即ち、必要な放電量又は蓄電量を各装置毎に（即ち、電動車両別や、電動車両のバッテリーを構成する蓄電池別、系統電源別或いは V P P 別等に）ディスパッチする。更に、このような再ディスパッチの結果を示すディスパッチ情報に基づいて、電動車両に対する電力放電又は蓄電指示が、インターネットを介して電動車両に対して送出されて（ステップ S 3 3 ）、一連の処理が終了される。

10

【 0 0 2 7 】

以上詳細に説明したように、本実施形態によれば、接触給電だけでは或いは非接触給電だけでは対応できない大電力の授受が可能となる。加えて、効率の悪いコイルを用いた非接触の電力授受を適宜に回避可能となる。

【 0 0 2 8 】

20

付記

以上説明した実施形態に関して、更に以下の付記を開示する。

〔 付記 1 〕

【 0 0 2 9 】

本発明に係る付記 1 に記載の電動車両は、バッテリーと、前記バッテリーの電力で動く電動部と、前記バッテリーの放電及び蓄電を行うべく系統電源との間で電力の授受を実行可能な電力授受部と、前記授受を接触給電方式で行うためのプラグと、前記授受を非接触給電方式で行うためのコイルと、アグリゲータからの放電又は蓄電要求に対して前記プラグを介して行う前記授受で間に合うか否かを判定し、前記授受で間に合わないと判定された場合、前記プラグ及び前記コイルの両方を介して前記授受を実行するように前記電力授受部を制御する制御部とを備える。

30

【 0 0 3 0 】

付記 1 記載の電動車両によれば、制御部によって、アグリゲータからの放電又は蓄電要求に対して、プラグを介して行う授受で、即ち接触給電で間に合うか否かが判定される。ここで、例えば緊急時或いは緊急に大電力が必要となる場合などに、間に合わない（即ち、不足或いは足りない）と判定された場合、制御部による制御下で電力授受部によって、プラグ及びコイルの両方を介しての電力授受、即ち接触給電及び非接触給電の両者による電力授受が実行される。他方ここで、間に合うと判定された場合、制御部による制御下で電力授受部によって、プラグを介しての電力授受、即ち接触給電方式による電力授受が実行される。よって、非接触給電と比べて大なり小なり給電効率に勝る接触給電での給電が優先的に実行され、全体として給電効率或いは送電効率が高められる。従って、状況に応じて適宜に、即ち接触給電で間に合う状況であるのか或いは接触給電及び非接触給電の両者が必要な状況であるのかに応じて、例えば緊急時などに接触給電だけでは対応できない大電力の授受が可能となる。

40

〔 付記 2 〕

【 0 0 3 1 】

付記 2 記載の電動車両は、バッテリーと、前記バッテリーの電力で動く電動部と、前記バッテリーの放電及び蓄電を行うべく系統電源との間で電力の授受を実行可能な電力授受部と、前記授受を接触給電方式で行うためのプラグと、前記授受を非接触給電方式で行うためのコイルと、アグリゲータからの放電又は蓄電要求に対して前記コイルを介して行う前記授

50

受で間に合うか否かを判定し、前記授受で間に合わないと判定された場合、前記プラグ及び前記コイルの両方を介して前記授受を実行するように前記電力授受部を制御する制御部とを備える電動車両である。

【 0 0 3 2 】

付記 2 記載の電動車両によれば、制御部によって、アグリゲータからの放電又は蓄電要求に対して、コイルを介して行う授受即ち非接触給電で間に合うかが判定される。ここで、例えば緊急時或いは緊急に大電力が必要となる場合などに、間に合わないと判定された場合、制御部による制御下で電力授受部によって、プラグ及びコイルの両方を介して授受即ち接触給電及び非接触給電の両者による電力授受が実行される。他方ここで、間に合うと判定された場合、制御部による制御下で電力授受部によって、コイルを介して授受即ち非接触給電による電力授受が実行される。よって、接触給電と比べて給電操作の容易性に勝り得る非接触給電での給電が優先的に実行され、例えば自動運転で非接触給電位置に行くだけ（即ち、ユーザによるコンセントとプラグとの差し込み動作不要）で給電可能など、ユーザに便利な環境を構築可能となる。従って、状況に応じて適宜に、即ち非接触給電で間に合う状況であるのか或いは接触給電及び非接触給電の両者が必要な状況であるのかに応じて、例えば緊急時などに非接触給電だけでは対応できない大電力の授受が可能となる。

10

〔 付記 3 〕

【 0 0 3 3 】

付記 3 載の電動車両は、前記制御部は、前記授受で間に合わないと判定された場合、前記コイルによる前記授受の効率が所定値以下であるか否かを更に判定し、前記効率が前記所定値以下である場合、前記両方を介して前記授受を実行するように制御するのに代えて、前記アグリゲータに前記放電又は蓄電要求の再ディスパッチを要求することを特徴とする付記 1 記載の電動車両である。

20

【 0 0 3 4 】

付記 3 記載の電動車両によれば、効率の悪いコイルによる授受、即ち効率の悪い非接触給電を回避可能となる。これにより、例えば緊急時或いは緊急に大電力が必要となる場合であっても、接触方式よりも効率が総じて悪い非接触方式による電力ロスを低減できる可能性を高められる。

【 0 0 3 5 】

30

本発明は、請求の範囲及び明細書全体から読み取るこのできる発明の要旨又は思想に反しない範囲で適宜変更可能であり、そのような変更を伴う電動車両もまた本発明の技術思想に含まれる。

【 符号の説明 】

【 0 0 3 6 】

1 ... 電動車両

2 ... 電動部

4 ... バッテリ

5 ... 制御部

1 0 ... 電力授受部

1 1 a ... プラグ

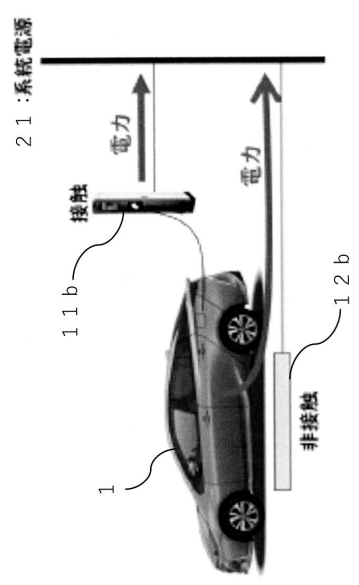
1 2 a ... コイル

2 0 ... アグリゲータ

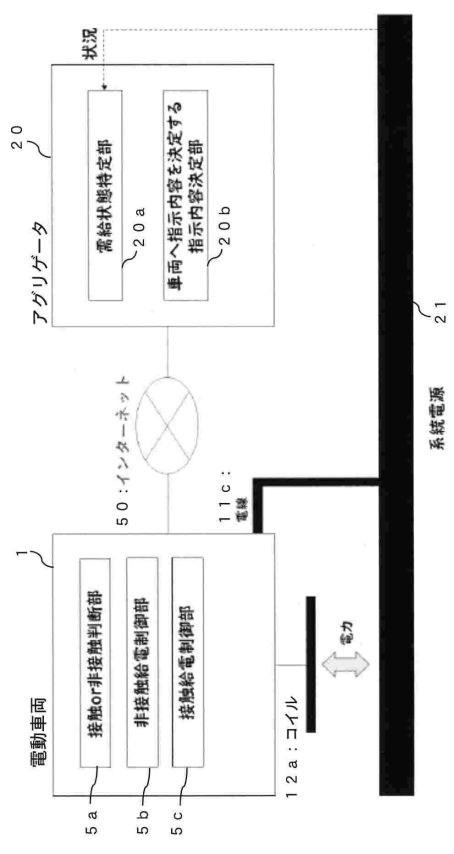
2 1 ... 系統電源

40

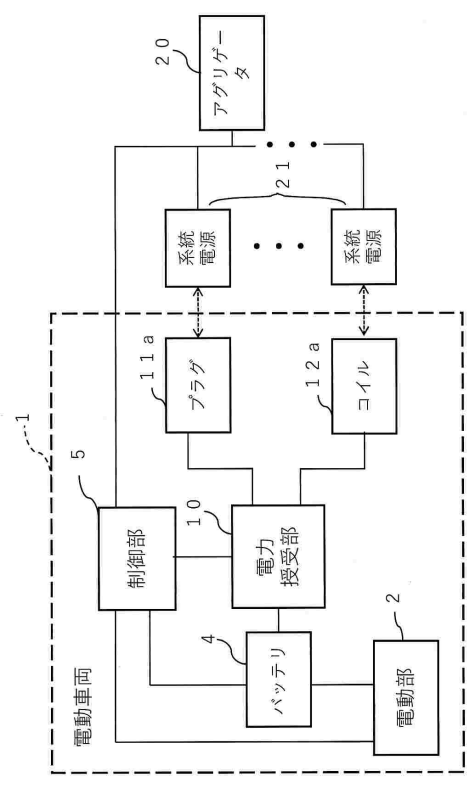
【図面】  
【図 1】



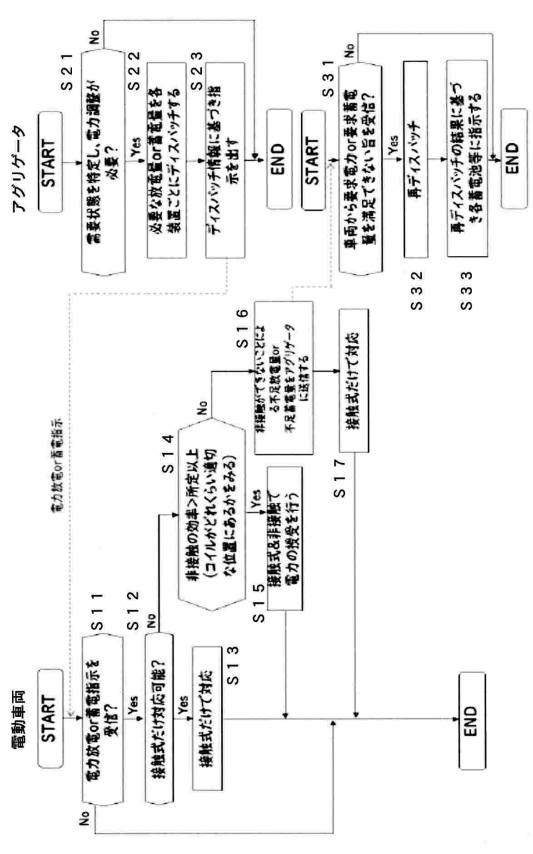
【図 3】



【図 2】



【図 4】



## フロントページの続き

## (51)国際特許分類

F I

|                |              |                  |                |              |                |
|----------------|--------------|------------------|----------------|--------------|----------------|
| <b>B 6 0 L</b> | <b>53/68</b> | <b>(2019.01)</b> | <b>B 6 0 L</b> | <b>53/68</b> |                |
| <b>H 0 2 J</b> | <b>7/00</b>  | <b>(2006.01)</b> | <b>H 0 2 J</b> | <b>7/00</b>  | <b>P</b>       |
| <b>G 1 6 Y</b> | <b>10/40</b> | <b>(2020.01)</b> | <b>H 0 2 J</b> | <b>7/00</b>  | <b>3 0 1 D</b> |
| <b>G 1 6 Y</b> | <b>40/30</b> | <b>(2020.01)</b> | <b>H 0 2 J</b> | <b>7/00</b>  | <b>B</b>       |
|                |              |                  | <b>G 1 6 Y</b> | <b>10/40</b> |                |
|                |              |                  | <b>G 1 6 Y</b> | <b>40/30</b> |                |

## (56)参考文献

国際公開第 2 0 1 3 / 1 1 4 5 2 2 ( W O , A 1 )  
特開 2 0 2 1 - 1 1 4 8 7 8 ( J P , A )  
国際公開第 2 0 1 3 / 0 8 8 5 5 4 ( W O , A 1 )  
米国特許出願公開第 2 0 1 4 / 0 3 4 0 0 2 7 ( U S , A 1 )  
特表 2 0 1 6 - 5 2 4 8 9 0 ( J P , A )  
特開 2 0 1 6 - 8 2 7 9 9 ( J P , A )

## (58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)

**B 6 0 L** 1 / 0 0 - 3 / 1 2 , 7 / 0 0 - 1 3 / 0 0  
**B 6 0 L** 1 5 / 0 0 - 5 8 / 4 0  
**B 6 0 M** 7 / 0 0  
**H 0 2 J** 7 / 0 0  
**G 1 6 Y** 1 0 / 4 0 , 4 0 / 3 0