

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：車両駆動装置および電気車両

技術分野

[0001] この開示は、車両駆動装置および電気車両に関する。

背景技術

[0002] 従来、電気自動車知られている。従来の電気自動車は、例えば、特許文献1に開示されている。特許文献1には、第1車輪に連結される誘導モータと、第2車輪に連結される同期モータと、誘導モータおよび同期モータに接続され誘導モータおよび同期モータに駆動電流を供給するモータ制御手段とを有する電気自動車が開示されている。この電気自動車では、走行時には主要な駆動源として同期モータが駆動され、発進時や加速時には補助的な駆動源として誘導モータが駆動されるようになっている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2008-79420号公報

発明の概要

[0004] 近年、駆動用のモータに加えて非常用の発電機とそれを駆動するための内燃機関とを備えた電気自動車（いわゆるレンジエクステンダ）が注目されてきている。レンジエクステンダでは、電気自動車の電池の残量が所定量を下回る場合に、内燃機関を駆動させて非常用の発電機を発電させ、その非常用の発電機において生成された電力を用いて駆動用のモータを駆動させる。これにより、電気自動車の航続距離を延ばすことができる。

[0005] この開示は、内燃機関を備えた電気車両の駆動輪を駆動する車両駆動装置に関し、この車両駆動装置は、シャフトと、第1モータと、第2モータと、動力伝達機構と、動力切換機構とを備えている。

[0006] 第2モータは、シャフトと連結するように構成される。動力伝達機構は、シャフトの動力および第2モータの動力を駆動輪に伝達するように構成され

る。動力切換機構は、第1モータとシャフトと内燃機関とに接続され、第1状態と、第2状態と、第3状態とに切り換え可能に構成される。第1状態は、第1モータとシャフトとの間の動力伝達を許容する一方で第1モータと内燃機関との間の動力伝達を禁止する。第2状態は、第1モータとシャフトとの間の動力伝達を禁止するとともに第1モータと内燃機関との間の動力伝達を禁止する。第3状態は、第1モータと内燃機関との間の動力伝達を許容する一方で第1モータとシャフトとの間の動力伝達を禁止する。

[0007] この開示によれば、動力切換機構の状態を切り換えることにより、第1モータを駆動用と発電用との両方で利用することができる。よって2つの駆動用のモータに加えて発電用の発電機を設ける場合（すなわち3つの回転電気機械を設ける場合）よりも、車両駆動装置を小型化することができる。

図面の簡単な説明

- [0008] [図1]実施形態による電気車両の概略構成図。
[図2]動力切換機構の第2状態について説明するための概略構成図。
[図3]動力切換機構の第3状態について説明するための概略構成図。
[図4]制御部について説明するためのブロック図。
[図5]第1モータの動力特性を例示するグラフ。
[図6]第1モータのトルク回転数特性および起電圧特性を例示するグラフ。
[図7]第2モータ（磁石レスモータ）の動力特性を例示するグラフ。
[図8]第1および第2モータの動力特性を例示するグラフ。
[図9]第2モータ（永久磁石モータ）の動力特性を例示するグラフ。
[図10]モータの比較例の動力特性を例示するグラフ。

発明を実施するための形態

[0009] 本開示の実施の形態の説明に先立ち、従来の装置における問題点を簡単に説明する。特許文献1の電気自動車において、既設の2つの駆動用のモータに加えて、非常用の発電機とそれを駆動するための内燃機関とを設けることが考えられる。しかしながら、このように構成する場合、電気自動車に3つの回転電気機械（モータ／ジェネレータ）が設けられることになるので、電

気自動車の車輪を駆動する装置（車両駆動装置）を小型化することが困難である。

[0010] 以下、実施の形態を図面を参照して詳しく説明する。なお、図中同一または相当部分には同一の符号を付しその説明は繰り返さない。

[0011] 〔電気車両〕

図1は、実施形態による電気車両1の構成例を示している。電気車両1は、駆動輪2と内燃機関3と車両駆動装置10とを備えている。車両駆動装置10は、内燃機関3と機械的に接続され、駆動輪2を駆動するように構成されている。なお、電気車両1は、いわゆるレンジエクステンダを構成している。具体的には、車両駆動装置10は、シャフト20と、第1モータ31と、第2モータ32と、動力伝達機構40と、動力切換機構50と、制御部60とを備えている。

[0012] 〔内燃機関〕

内燃機関3は、熱エネルギーを回転エネルギーに変換するように構成されている。具体的には、内燃機関3のシリンダ（図示を省略）内で燃料を燃焼させると内燃機関3のピストン（図示を省略）が作動して内燃機関3の駆動軸が回転する。なお、内燃機関3の動力は、単独で駆動輪2を駆動させることができるように設定されていないが、単独で第1モータ31を発電させることができるように設定されている。すなわち、内燃機関3は、単独で駆動輪2を駆動させることができる動力を発生させることができないが、単独で第1モータ31を発電させることができる動力を発生させることができるように構成されている。したがって、内燃機関3が単独で駆動輪2を駆動させることができるように構成されている場合よりも、内燃機関3を小型に構成することができる。

[0013] 〔第1モータ〕

第1モータ31は、電気エネルギーを回転エネルギーに変換するように構成されている。また、第1モータ31は、回転エネルギーを電気エネルギーに変換する機能（発電機の機能）も有している。すなわち、第1モータ31は、電気

エネルギーを回転エネルギーに変換する状態（駆動状態）と、回転エネルギーを電気エネルギーに変換する状態（発電状態）とに設定可能に構成されている。具体的には、第1モータ31の固定子（図示を省略）に電力が供給されると第1モータ31の回転子（図示を省略）が回転し、第1モータ31の回転子に回転力が加えられると第1モータ31の固定子に電力が発生する。

[0014] なお、第1モータ31は、電気車両1の中低速低負荷走行に対応する動力を生成することができるように構成された低速モータである。具体的には、低速モータ（第1モータ31）は、比較的到低出力に構成され、電気車両1が中低速低負荷走行を行うために必要となる動力（または必要となる動力よりもやや小さい動力）を生成することができるように構成されている。また、低速モータ（第1モータ31）は、電気車両1の中低速低負荷走行に対応する低出力領域において比較的に高効率となるように構成されている。中低速低負荷走行や低出力領域については、後で詳しく説明する。

[0015] また、この例では、第1モータ31は、永久磁石モータによって構成されている。

[0016] また、この例では、第1モータ31は、その中央にシャフト20が貫通するリング形状に形成されている。なお、第1モータ31は、この形状に限定されるものではなく、円筒形状や円盤形状に形成されていてもよい。

[0017] <第2モータ>

第2モータ32は、電気エネルギーを回転エネルギーに変換するように構成されている。また、第2モータ32は、回転エネルギーを電気エネルギーに変換する機能（発電機の機能）も有している。すなわち、第2モータ32は、電気エネルギーを回転エネルギーに変換する状態（駆動状態）と、回転エネルギーを電気エネルギーに変換する状態（発電状態）とに設定可能に構成されている。具体的には、第2モータ32の固定子（図示を省略）に電力が供給されると第2モータ32の回転子（図示を省略）が回転し、第2モータ32の回転子に回転力が加えられると第2モータ32の固定子に電力が発生する。

[0018] また、第2モータ32は、シャフト20と連結するように構成されている

。この例では、第2モータ32は、後述するギア41（シャフト20に連結されたギア41）に動力を伝達するように構成されている。第2モータ32が回転すると、第2モータ32の回転力がギア41（動力伝達機構40の一部）を経由してシャフト20に伝達される。また、シャフト20が回転すると、シャフト20の回転力がギア41（動力伝達機構40の一部）を経由して第2モータ32に伝達される。

[0019] なお、第2モータ32は、電気車両1の高速走行に対応する動力を生成することができるように構成された高速モータである。具体的には、高速モータ（第2モータ32）は、比較的に高出力に構成され、電気車両1が高速走行を行うために必要となる動力を生成することができるように構成されている。また、高速モータ（第2モータ32）は、電気車両1の高速走行に対応する高出力領域において比較的に高効率となるように構成されている。高速走行や高出力領域については、後で詳しく説明する。

[0020] また、この例では、第2モータ32は、永久磁石を有さない磁石レスモータによって構成されている。磁石レスモータの例としては、誘導モータ、スイッチドリラクタンスモータ、同期リラクタンスモータなどが挙げられる。

[0021] また、この例では、第2モータ32は、円盤形状に形成され、その外周にギア41（動力伝達機構40の一部）が配置されて第2モータ32の動力がギア41に伝達されるように構成されている。なお、第2モータ32は、この形状に限定されるものではなく、円筒形状に形成されていてもよい。

[0022] <動力伝達機構>

動力伝達機構40は、シャフト20の動力および第2モータ32の動力を駆動輪2に伝達するように構成されている。この例では、動力伝達機構40は、ギア41と、ディファレンシャル機構42と、ドライブシャフト43とを有している。ギア41は、シャフト20に連結されている。ディファレンシャル機構42は、ドライブシャフト43と機械的に接続され、ギア41の動力をドライブシャフト43に伝達するように構成されている。ドライブシャフト43は、その両端が駆動輪2に連結されている。シャフト20および

第2モータ32が回転すると、その回転力がギア41とディファレンシャル機構42とドライブシャフト43とを順に経由して駆動輪2に伝達され、駆動輪2が回転する。また、駆動輪2が回転すると、その回転力がドライブシャフト43とディファレンシャル機構42とギア41とを順に経由してシャフト20および第2モータ32に伝達される。すなわち、動力伝達機構40は、シャフト20および第2モータ32と駆動輪2との間で動力を伝達するように構成されている。

[0023] また、この例では、ギア41は、第2モータ32の外周に配置されて第2モータ32の動力が伝達されるように構成されている。なお、ギア41は、この構成に限定されるものではなく、円筒形状に形成された第2モータ32の駆動軸に連結されたギアと噛合するように構成されていてもよい。このような構成においても、第2モータ32は、シャフト20と連動することができ、動力伝達機構40は、シャフト20の動力および第2モータ32の動力を駆動輪2に伝達することができる。

[0024] <動力切換機構>

動力切換機構50は、第1モータ31とシャフト20と内燃機関3とに接続され、第1状態と第2状態と第3状態とに切り換え可能に構成されている。第1状態(図1に示した状態)では、動力伝達機構40は、第1モータ31とシャフト20との間の動力伝達を許容する一方で、第1モータ31と内燃機関3との間の動力伝達を禁止する。第2状態(図2に示した状態)では、動力伝達機構40は、第1モータ31とシャフト20との間の動力伝達を禁止するとともに、第1モータ31と内燃機関3との間の動力伝達を禁止する。第3状態(図3に示した状態)では、動力切換機構50は、第1モータ31と内燃機関3との間の動力伝達を許容する一方で、第1モータ31とシャフト20との間の動力伝達を禁止する。

[0025] この例では、動力切換機構50は、第1クラッチ部材51と、第2クラッチ部材52と、第3クラッチ部材53とを有している。第1クラッチ部材51は、第1モータ31に接続され、第2クラッチ部材52は、シャフト20

に接続され、第3クラッチ部材53は、内燃機関3の駆動軸に接続されている。そして、第1状態では、第1クラッチ部材51は、第2クラッチ部材52と係合する一方で第3クラッチ部材53から切り離される。これにより、第1モータ31とシャフト20との間で動力が伝達されるようになる一方で、第1モータ31と内燃機関3との間で動力が伝達されないようになる。第2状態では、第1クラッチ部材51は、第2クラッチ部材52および第3クラッチ部材53の両方から切り離される。これにより、第1モータ31とシャフト20との間で動力が伝達されないようになるとともに、第1モータ31と内燃機関3との間で動力が伝達されないようになる。第3状態では、第1クラッチ部材51は、第3クラッチ部材53と係合する一方で第2クラッチ部材52から切り離される。これにより、第1モータ31と内燃機関3との間で動力が伝達されるようになる一方で、第1モータ31とシャフト20との間で動力が伝達されないようになる。

[0026] <制御部>

制御部60は、第1モータ31と第2モータ32と内燃機関3と動力切換機構50とを制御するように構成されている。この例では、図4に示すように、制御部60は、電池61と、プラグ62と、充電器63と、第1インバータ71と、第2インバータ72と、コントローラ73とを有している。

[0027] 《電池とプラグと充電器》

電池61は、電力を蓄積するように構成されている。また、電池61と第1インバータ71と第2インバータ72が互いに電氣的に接続されている。プラグ62は、外部電源（図示を省略）に接続可能に構成されている。充電器63は、電池61およびプラグ62と電氣的に接続され、コントローラ73による制御に応答して外部電源からプラグ62を経由して供給された電力を電池61に蓄積するように構成されている。

[0028] 《第1インバータ》

第1インバータ71は、第1モータ31と電氣的に接続されている。そして、第1インバータ71は、第1インバータ71に供給された電力（例えば

電池 6 1 の電力) をスイッチング動作により所望の第 1 出力電力に変換して第 1 出力電力を第 1 モータ 3 1 に供給するように構成されている。なお、第 1 インバータ 7 1 は、低速モータである第 1 モータ 3 1 に適した第 1 出力電力を供給するように構成された低速モータ用インバータである。具体的には、第 1 インバータ 7 1 (低速モータ用インバータ) は、比較的到低出力に構成され、電気車両 1 の中低速低負荷走行に対応する低出力領域において第 1 モータ 3 1 (低速モータ) が駆動するように第 1 出力電力を供給する。

[0029] 《第 2 インバータ》

第 2 インバータ 7 2 は、第 2 モータ 3 2 と電氣的に接続されている。そして、第 2 インバータ 7 2 は、第 2 インバータ 7 2 に供給された電力 (例えば電池 6 1 の電力または第 1 モータ 3 1 の電力) をスイッチング動作により所望の第 2 出力電力に変換して第 2 出力電力を第 2 モータ 3 2 に供給するように構成されている。なお、第 2 インバータ 7 2 は、高速モータである第 2 モータ 3 2 に適した第 2 出力電力を供給するように構成された高速モータ用インバータである。具体的には、第 2 インバータ 7 2 (高速モータ用インバータ) は、比較的に高出力に構成され、電気車両 1 の高速走行に対応する高出力領域において第 2 モータ 3 2 (高速モータ) が駆動するように第 2 出力電力を供給する。

[0030] 《コントローラ》

コントローラ 7 3 は、電気車両 1 の各部に設けられた各種センサの検出値に基づいて、電気車両 1 の各部 (具体的には、内燃機関 3 と充電器 6 3 と第 1 インバータ 7 1 と第 2 インバータ 7 2) を制御するように構成されている。この例では、コントローラ 7 3 は、ECU (Electronic Control Unit) によって構成され、CPU (Central Processing Unit) などの演算処理部と、その演算処理部を動作させるためのプログラムや情報を格納するメモリ (記憶部) とを有している。各種センサは、例えば、駆動輪 2 や第 1 モータ 3 1 や第 2 モータ 3 2 や内燃機関 3 などの各部の回転数を検出するように構成された回転数センサや、

第1モータ31や第2モータ32などの各部の電流値を検出するように構成された電流センサや、電池61に蓄積された電力の残量を検出するように構成された電力センサなどである（いずれも図示を省略）。

[0031] <制御部による動作>

次に、制御部60（コントローラ73）による動作について説明する。制御部60は、中低速低負荷走行、中低速高負荷走行、高速走行、非常時走行、および減速時回生走行の各々において以下の動作を行う。なお、中低速低負荷走行は、駆動輪2の回転数が予め定められた回転数閾値（例えば40 km/hに対応する回転数）以下であり且つ駆動輪2の負荷が予め定められた負荷閾値（例えば第1モータ31において生成することができる最大駆動力に相当する負荷の値）以下である走行状態（いわゆる市街地走行）のことである。中低速高負荷走行は、駆動輪2の回転数が回転数閾値以下であり且つ駆動輪2の負荷が負荷閾値を上回っている走行状態のことである。高速走行は、駆動輪2の回転数が回転数閾値を上回っている走行状態のことである。非常時走行は、電池61に蓄積された電力の残量が予め定められた残量閾値（例えば最大蓄電容量の20%）を下回るときに電気車両1を走行させる状態のことである。減速時回生走行は、電気車両1を減速させつつ駆動輪2の回転力を用いてモータ（第1モータ31および第2モータ32の少なくとも一方）を発電させてその発電により生成された電力を電池61に蓄積する走行状態のことである。

[0032] 《中低速低負荷走行》

制御部60は、駆動輪2の回転数が回転数閾値以下であり且つ駆動輪2の負荷が負荷閾値以下である場合（すなわち中低速低負荷走行の場合）に、動力切換機構50を第1状態（図1に示した状態）に設定し、第1モータ31を駆動状態に設定し、第2モータ32および内燃機関3を停止状態に設定するように構成されている。

[0033] 具体的には、コントローラ73は、電池61から第1インバータ71を経由して第1モータ31に電力が供給されるように第1インバータ71を制御

することで第1モータ31を駆動状態に設定する。また、コントローラ73は、電池61から第2インバータ72を経由して第2モータ32に電力が供給されることがないように第2インバータ72を制御することで第2モータ32を停止状態に設定する。

[0034] 中低速低負荷走行の場合（すなわち駆動輪2の回転数が回転数閾値以下であり且つ駆動輪2の負荷が負荷閾値以下である走行状態）では、動力切換機構50が第1状態に設定され、第1モータ31が駆動状態に設定され、第2モータ32および内燃機関3が停止状態に設定される。これにより、第1モータ31の動力（回転力）が動力切換機構50とシャフト20と動力伝達機構40とを順に經由して駆動輪2に伝達されて、第1モータ31の動力により駆動輪2が駆動されて回転する。

[0035] このように、中低速低負荷走行では、第1モータ31の動力を用いて駆動輪2を駆動することができる。

[0036] 《中低速高負荷走行》

制御部60は、駆動輪2の回転数が回転数閾値以下であり且つ駆動輪2の負荷が負荷閾値を上回る場合（すなわち中低速高負荷走行の場合）に、動力切換機構50を第1状態（図1に示した状態）に設定し、第1モータ31および第2モータ32を駆動状態に設定し、内燃機関3を停止状態に設定するように構成されている。

[0037] 具体的には、コントローラ73は、電池61から第1インバータ71および第2インバータ72を経由して第1モータ31および第2モータ32に電力が供給されるように第1インバータ71および第2インバータ72を制御する。これにより、第1モータ31および第2モータ32を駆動状態に設定する。

[0038] 中低速高負荷走行の場合（すなわち駆動輪2の回転数が回転数閾値以下であり且つ駆動輪2の負荷が負荷閾値を上回っている走行状態）では、動力切換機構50が第1状態に設定され、第1モータ31および第2モータ32が駆動状態に設定され、内燃機関3が停止状態に設定される。これにより、第

1 モータ 3 1 の動力（回転力）が動力切換機構 5 0 とシャフト 2 0 と動力伝達機構 4 0 とを順に経由して駆動輪 2 に伝達され、第 1 モータ 3 1 の動力により駆動輪 2 が駆動されて回転する。また、第 2 モータ 3 2 の動力（回転力）が動力伝達機構 4 0 を経由して駆動輪 2 に伝達され、第 2 モータ 3 2 の動力により駆動輪 2 の駆動が補助される。

[0039] このように、中低速高負荷走行では、第 1 モータ 3 1 の動力を用いて駆動輪 2 を駆動することができるとともに、第 2 モータ 3 2 の動力を用いて駆動輪 2 の駆動を補助することができる。

[0040] 《高速走行》

制御部 6 0 は、駆動輪 2 の回転数が回転数閾値を上回る場合（すなわち高速走行の場合）に、動力切換機構 5 0 を第 2 状態（図 2 に示した状態）に設定し、第 2 モータ 3 2 を駆動状態に設定し、第 1 モータ 3 1 および内燃機関 3 を停止状態に設定するように構成されている。

[0041] 具体的には、コントローラ 7 3 は、電池 6 1 から第 2 インバータ 7 2 を経由して第 2 モータ 3 2 に電力が供給されるように第 2 インバータ 7 2 を制御することで第 2 モータ 3 2 を駆動状態に設定する。また、コントローラ 7 3 は、電池 6 1 から第 1 インバータ 7 1 を経由して第 1 モータ 3 1 に電力が供給されないように第 1 インバータ 7 1 を制御することで第 1 モータ 3 1 を停止状態に設定する。

[0042] 高速走行の場合（すなわち駆動輪 2 の回転数が回転数閾値を上回っている走行状態）では、動力切換機構 5 0 が第 2 状態に設定され、第 2 モータ 3 2 が駆動状態に設定され、第 1 モータ 3 1 および内燃機関 3 が停止状態に設定される。これにより、第 2 モータ 3 2 の動力（回転力）が動力伝達機構 4 0 を経由して駆動輪 2 に伝達され、第 2 モータ 3 2 の動力により駆動輪 2 が駆動されて回転する。

[0043] このように、高速走行では、第 2 モータ 3 2 の動力を用いて駆動輪 2 を駆動することができる。

[0044] 《非常時走行》

制御部60は、電池61に蓄積された電力の残量が残量閾値を下回る場合（すなわち非常時走行の場合）に、動力切換機構50を第3状態（図3に示した状態）に設定し、内燃機関3を駆動状態に設定し、第1モータ31において生成された電力を用いて第2モータ32を駆動状態に設定するように構成されている。

[0045] 具体的には、コントローラ73は、まず、電池61に蓄積された電力が第1インバータ71を経由して第1モータ31に供給されるように第1インバータ71を制御することで第1モータ31を駆動状態に設定する。次に、コントローラ73は、第1モータ31の動力により内燃機関3を起動させて内燃機関3を駆動状態に設定する。そして、内燃機関3が駆動状態に設定されると、コントローラ73は、電池61から第1モータ31への電力供給が停止されるように第1インバータ71を制御する。これにより、内燃機関3の動力により第1モータ31が駆動されて発電する。次に、コントローラ73は、第1モータ31において生成された電力が第1インバータ71と第2インバータ72とを順に経由して第2モータ32に供給されるように第1インバータ71および第2インバータ72を制御することで第2モータ32を駆動状態に設定する。

[0046] なお、この例では、制御部60は、第1モータ31において発電された電力のうち第2モータ32の駆動に用いられない余剰電力を電池61に蓄積するように構成されている。具体的には、コントローラ73は、第1モータ31において生成された電力の一部が第1インバータ71と第2インバータ72とを順に経由して第2モータ32に供給される一方で第1モータ31において生成された電力の残部が第1インバータ71を経由して電池61に供給されるように第1インバータ71および第2インバータ72を制御する。これにより第2モータ32を駆動状態に設定しつつ余剰電力を電池61に蓄積する。

[0047] 非常時走行の場合（すなわち電池61に蓄積された電力の残量が残量閾値を下回るときに電気車両1を走行させる場合）では、動力切換機構50が第

3状態に設定され、内燃機関3が駆動状態に設定される。これにより、内燃機関3の動力（回転力）が動力切換機構50を経由して第1モータ31に伝達され、内燃機関3の動力により第1モータ31が駆動されて第1モータ31が発電する。そして、第1モータ31において生成された電力を用いて第2モータ32が駆動状態に設定される。すなわち、第1モータ31の電力が第1インバータ71と第2インバータ72とを経由して第2モータ32に供給され、第1モータ31の電力により第2モータ32が駆動されて回転する。そして、第2モータ32の動力（回転力）が動力伝達機構40を経由して駆動輪2に伝達され、第2モータ32の動力により駆動輪2が駆動されて回転する。また、第1モータ31の電力のうち第2モータ32の駆動に用いられない余剰電力が電池61に供給されて蓄積される。

[0048] このように、非常時走行では、第1モータ31において生成された電力を用いて第2モータ32を駆動することができ、第2モータ32の動力を用いて駆動輪2を駆動させることができる。また、第1モータ31において生成された電力のうち第2モータ32の駆動に用いられない余剰電力を電池61に蓄積することができる。

[0049] 《減速時回生走行》

制御部60は、電気車両1が減速する場合（すなわち減速時回生走行の場合）に、動力切換機構50を第1状態（図1に示した状態）に設定し、第1モータ31および第2モータ32の少なくとも一方を発電状態に設定し、内燃機関3を停止状態に設定し、第1モータ31および第2モータ32の少なくとも一方において生成された回生電力を電池61に蓄積するように構成されている。

[0050] 具体的には、コントローラ73は、駆動輪2の回転数の変化に基づいて電気車両1が減速中であるか否かを判定し、電気車両1が減速中であると判定すると動力切換機構50を第1状態に設定する。そして、コントローラ73は、電気車両1の減速度（具体的には、電気車両1のブレーキペダル（図示を省略）の踏み込み量）に応じて回生ブレーキ量を求める。コントローラ7

3は、その回生ブレーキ量が得られるように第1インバータ71および第2インバータ72の少なくとも一方を制御して第1モータ31および第2モータ32の少なくとも一方を発電させる。なお、コントローラ73は、駆動輪2の回転数の大きさや回生ブレーキ量の大きさに応じて、第1モータ31および第2モータ32のうちどのモータを発電させるのかを決定するように構成されていてもよい。

[0051] 減速時回生走行の場合（すなわち電気車両1を発電させながら減速させる場合）では、動力切換機構50が第1状態に設定され、第1モータ31および第2モータ32の少なくとも一方が発電状態に設定され、内燃機関3が停止状態に設定される。これにより、駆動輪2の回転力が動力伝達機構40を經由してシャフト20および第2モータ32に伝達されて第2モータ32が回転し、シャフト20の動力が動力切換機構50を經由して第1モータ31に伝達されて第1モータ31が回転する。そして、第1モータ31および第2モータ32のうち発電状態に設定されているモータが発電し、その発電により生成された電力（回生電力）が電池61に蓄積される。

[0052] 《非加速走行 その1》

制御部60は、電気車両1が比較的緩やかに減速する場合（すなわち非加速走行の場合）に、動力切換機構50を第2状態（図2に示した状態）に設定し、第1モータ31と第2モータ32と内燃機関3とを停止状態に設定する。また、制御部60は、電気車両1が比較的急に減速する場合（例えば電気車両1のブレーキペダルが踏み込まれている場合）に、動力切換機構50を第1状態（図1に示した状態）に設定し、第1モータ31および第2モータ32の少なくとも一方を発電状態に設定し、内燃機関3を停止状態に設定する。このようにして、第1モータ31および第2モータ32の少なくとも一方において生成された回生電力を電池61に蓄積するように構成されていてもよい。非加速走行は、電気車両1が緩やかに減速している走行状態のことであり、具体的には、電気車両1のアクセルペダルおよびブレーキペダル（いずれも図示を省略）のいずれもが踏み込まれておらず且つ電気車両

1の減速度が予め定められた減速度閾値を下回っている走行状態のことである。

[0053] 以上のように構成することにより、電気車両1の非加速走行において、第1モータ31および第2モータ32における発電を抑制して電気車両1の慣性走行距離を延ばすことができる。

[0054] 《非加速走行 その2》

また、制御部60は、電気車両1が比較的緩やかに減速する場合に、動力切換機構50を第1状態(図1に示した状態)または第2状態(図2に示した状態)に設定し、第1モータ31と第2モータ32と内燃機関3とを停止状態に設定する。また、制御部60は、電気車両1が比較的急に減速する場合に、動力切換機構50を第1状態(図1に示した状態)に設定し、第1モータ31および第2モータ32の少なくとも一方を発電状態に設定し、内燃機関3を停止状態に設定する。このようにして、第1モータ31および第2モータ32の少なくとも一方において生成された回生電力を電池61に蓄積するように構成されていてもよい。

[0055] 具体的には、制御部60は、電気車両1の中低速走行(中低速低負荷走行または中低速高負荷走行)中に電気車両1のアクセルペダルの踏み込みが解除されて電気車両1が非加速走行(すなわち、電気車両1のアクセルペダルおよびブレーキペダルのいずれもが踏み込まれておらず且つ電気車両1の減速度が減速度閾値を下回っている走行状態)となった時点から予め定められた待機時間(例えば数秒間)が経過するまで第1非加速走行動作を行う。さらに、電気車両1の中低速走行中に電気車両1が非加速走行となった時点から待機時間が経過した後に第2非加速走行動作を行い、電気車両1が非加速走行となっているときに電気車両1のブレーキペダルが踏み込まれた場合に減速時回生走行動作を行うように構成されていてもよい。なお、第1非加速走行動作は、動力切換機構50を第1状態(図1に示した状態)に設定し、第1モータ31と第2モータ32と内燃機関3とを停止状態に設定する動作のことである。第2非加速走行動作は、動力切換機構50を第2状態(図2

に示した状態)に設定し、第1モータ31と第2モータ32と内燃機関3とを停止状態に設定する動作のことである。減速時回生走行動作は、動力切換機構50を第1状態に設定し、第1モータ31および第2モータ32の少なくとも一方を発電状態に設定し、内燃機関3を停止状態に設定し、第1モータ31および第2モータ32の少なくとも一方において生成された回生電力を電池61に蓄積する動作のことである。

[0056] 以上のように、電気車両1の非加速走行において第2非加速走行動作(動力切換機構50を第2状態に設定し、第1モータ31と第2モータ32と内燃機関3とを停止状態に設定する動作)を行う。このことにより、第1モータ31および第2モータ32における発電を抑制して電気車両1の慣性走行距離を延ばすことができる。

[0057] なお、電気車両1の中低速走行(中低速低負荷走行または中低速高負荷走行)中にアクセルペダルからブレーキペダルへ踏み替えられると、短期間中に電気車両1が中低速走行と非加速走行と減速時回生走行とに順に切り換えられることになる。そのため、電気車両1の中低速走行中に電気車両1が非加速走行となった直後に第2非加速走行動作を行うように制御部60が構成されている場合、電気車両1の中低速走行中にアクセルペダルからブレーキペダルへ踏み替えられると、短期間中に動力切換機構50が第1状態から第2状態に切り換えられた後に第1状態に再び切り換えられることになる。このように動力切換機構50が短期間中に頻繁に切り換えられると、電気車両1にショックが発生するおそれがある。

[0058] したがって、電気車両1の中低速走行中に電気車両1が非加速走行となった時点から待機時間(具体的には、アクセルペダルからブレーキペダルへの踏み替え動作に要する時間よりも長い時間)が経過するまで第1非加速走行動作を行い、電気車両1が非加速走行となった時点から待機時間が経過した後に第2非加速走行動作を行う。このことにより、動力切換機構50の状態が頻繁に切り換わること(具体的には、電気車両1の中低速走行中のアクセルペダルからブレーキペダルへの踏み替え動作に起因して動力切換機構50

の状態が頻繁に切り換わること)を抑制することができる。

[0059] [実施形態による効果]

以上のように、この実施形態による車両駆動装置10では、動力切換機構50を第1状態(図1に示した状態)に設定することにより、第1モータ31の動力および第2モータ32の動力を用いて駆動輪2を駆動することができる。また、動力切換機構50を第2状態(図2に示した状態)に設定することにより、第2モータ32の動力を用いて駆動輪2を駆動することができる。そして、動力切換機構50を第3状態(図3に示した状態)に設定することにより、内燃機関3の動力を用いて第1モータ31を発電させることができる。このように、動力切換機構50の状態を切り換えることにより、第1モータ31を駆動用と発電用との両方で利用することができるので、2つの駆動用のモータに加えて発電用の発電機を設ける場合(すなわち3つの回転電気機械を設ける場合)よりも、車両駆動装置10を小型化することができる。これにより、電気車両1の内部における車両駆動装置10の占有空間を縮小することができるので、電気車両1の内部空間を有効に利用することができる。

[0060] [第1モータの動力特性]

次に、図5を参照して、第1モータ31の動力特性について説明する。図5において、走行抵抗曲線L1は、電気車両1の走行抵抗に対応している。走行抵抗は、電気車両1の転がり抵抗と空気抵抗と勾配抵抗と加速抵抗とに基づいて決定される。図5では、走行抵抗曲線L1は、勾配がゼロであり且つ加速抵抗がゼロである場合(すなわち平坦な路面を一定速度で走行する場合)の走行抵抗に対応している。要求動力性能曲線L2は、走行抵抗L1に基づいて決定される要求動力性能(電気車両1の走行のために車両駆動装置10に要求される駆動力)に対応している。最大駆動力P1は、最大載積量で最大勾配から発進する場合に必要な駆動力(駆動輪2を駆動させるための動力)に該当する。最高速度V1は、走行抵抗曲線L1と要求動力性能曲線L2との交点における電気車両1の速度に該当する。余裕駆動力P0は

、走行抵抗と要求動力性能との差分（詳しくは共通の速度値に対応する走行抵抗曲線L 1の走行抵抗値と要求動力性能L 2の要求動力性能値との差分）に該当し、電気車両1の加速性能を決定する要因となる。例えば、スポーツカーのような加速が比較的鋭く最高速度が比較的高い電気車両1では、要求動力性能が比較的に高くなる傾向にある。

[0061] 第1動力特性曲線L 3 1は、第1モータ3 1の動力特性（すなわち第1モータ3 1において生成することができる駆動力）に対応している。なお、第1動力特性曲線L 3 1における駆動力および速度は、車両駆動装置10におけるギア比や駆動輪2の径（タイヤ径）などに基づいて第1モータ3 1のトルク回転数特性（図6参照）におけるトルクおよび回転数をそれぞれ換算することにより得られる。また、図中の百分率（95%、85%、75%、65%）は、第1モータ3 1の総合効率を示している。第1モータ3 1の総合効率には、第1モータ3 1の銅損および鉄損と第1モータ3 1に接続された第1インバータ7 1の損失とが含まれている。

[0062] 図5のハッチング領域R 1で示すように、電気車両1の中低速低負荷走行では、駆動輪2の回転数が比較的に低く且つ駆動輪2の負荷が比較的に低くなっている。よって、電気車両1の動作点が低速低負荷領域（速度が比較的に低く且つ負荷が比較的に低い領域）に集中する傾向にある。なお、第1モータ3 1（低速モータ）は、電気車両1の中低速低負荷走行に対応する低出力領域（回転数（速度）が予め定められた回転数閾値以下であり且つ負荷が予め定められた負荷閾値以下である出力領域）において比較的に高効率となるように構成されている。したがって、電気車両1の中低速低負荷走行において、第1モータ3 1の動力を用いて駆動輪2を駆動させることにより、駆動輪2の駆動を効率良く行うことができる。

[0063] [第1モータのトルク回転数特性および起電圧特性]

次に、図6を参照して、第1モータ3 1のトルク回転数特性および起電圧特性について説明する。この例では、第1モータ3 1は、永久磁石モータによって構成されている。図6において、第1動力特性曲線L 3 1は、その駆

動力および速度がトルクおよび回転数にそれぞれ換算されている。すなわち、図6では、第1動力特性曲線L31は、第1モータ31のトルク回転数特性に対応している。また、起電圧特性曲線L41は、第1モータ31の回転に起因する第1モータ31の起電圧に対応している。

[0064] 一般的に、永久磁石モータでは、回転子に設けられた永久磁石によりロータ界磁が形成されるので、ロータ界磁を電力により形成する場合よりも、駆動効率が良好である。しかしながら、図6に示すように、永久磁石モータでは、永久磁石モータの回転数が高くなるに連れて永久磁石モータにおいて発生する起電圧が高くなる傾向にある。そして、永久磁石モータの起電圧が電源（例えば電池61）の電圧と等しくなると、電源からインバータを経由して永久磁石モータへ電力を供給することができなくなる。この場合、弱め界磁制御を行うことにより、永久磁石モータの永久磁石の界磁を弱めて永久磁石モータの起電圧を低減することができ、その結果、電源からインバータを経由して永久磁石モータへ電力を供給することができる。しかしながら、永久磁石の界磁を弱めることで永久磁石モータの効率が低下してしまう。

[0065] また、永久磁石モータでは、永久磁石モータの回転子（永久磁石を有する回転子）が回転すると、永久磁石モータの固定子に渦電流が発生して鉄損が発生する。そして、永久磁石モータの回転数が高くなるに連れて永久磁石モータに発生する渦電流が多くなる傾向にある。

[0066] なお、この実施形態による車両駆動装置10では、低速モータである第1モータ31が永久磁石モータによって構成され、高速モータである第2モータ32が磁石レスモータ（誘導モータ、スイッチドリラクタンスモータ、同期リラクタンスモータなど）によって構成されている。したがって、中低速低負荷走行において、第2モータ32がシャフト20の回転に伴って回転したとしても、磁石レスモータによって構成された第2モータ32には、起電圧や渦電流が発生しない。ゆえに、第2モータ32における起電圧上昇や渦電流損失の発生を回避することができる。

[0067] [磁石レスモータによって構成された第2モータの動力特性]

次に、図7を参照して、磁石レスモータによって構成された第2モータ32（高速モータ）の動力特性について説明する。図7において、第2動力特性曲線L32は、第2モータ32の動力特性（すなわち第2モータ32において生成することが可能な駆動力）に対応している。また、上述のように、磁石レスモータによって構成された第2モータ32には起電圧が発生しない。そのため、第2モータ32（高速モータ）は、電気車両1の高速走行に対応する高出力領域（回転数（速度）が予め定められた回転数閾値を上回る出力領域）において比較的に高効率となるように構成されている。したがって、電気車両1の高速走行において、磁石レスモータにより構成された第2モータ32の動力を用いて駆動輪2を駆動させることにより、駆動輪2の駆動力を効率良く行うことができる。

[0068] [第1および第2モータの動力特性]

次に、図8を参照して、第1モータ31および第2モータ32の動力特性について説明する。図8において、第2動力特性曲線L32は、第2モータ32の動力特性（すなわち第2モータ32において生成することが可能な駆動力）に対応している。総合動力特性曲線L33は、第1動力特性曲線L31と第2動力特性曲線L32とを合成して得られる曲線（すなわち第1モータ31および第2モータ32において生成することが可能な駆動力の総量）に対応している。

[0069] 図8に示すように、第1モータ31の動力特性と第2モータ32の動力特性とを合成することにより、要求動力性能曲線L2を上回る総合動力特性曲線L33を得ることができる。すなわち、電気車両1の中低速高負荷走行において、第1モータ31の動力を用いて駆動輪2を駆動するとともに、第2モータ32の動力を用いて駆動輪2の駆動を補助する。このことにより、電気車両1の中低速高負荷走行に対応する動力を得ることができる。

[0070] また、図7、図8より、第2モータ32（高速モータ）は、電気車両1の高速走行に対応する高出力領域（回転数（速度）が予め定められた回転数閾値を上回る出力領域）において比較的に高効率となるように構成されている

。したがって、電気車両 1 の高速走行において、第 2 モータ 3 2 の動力を用いて駆動輪 2 を駆動させることにより、駆動輪 2 の駆動を効率良く行うことができる。

[0071] [永久磁石モータによって構成された第 2 モータの動力特性]

なお、以上の説明では、第 2 モータ 3 2 が磁石レスモータによって構成されている場合を例に挙げたが、第 2 モータ 3 2 は、高速仕様の永久磁石モータによって構成されていてもよい。

[0072] 次に、図 9 を参照して、高速仕様の永久磁石モータによって構成された第 2 モータ 3 2（高速モータ）の動力特性について説明する。図 9 において、第 2 動力特性曲線 L 3 2 は、第 2 モータ 3 2 の動力特性（すなわち第 2 モータ 3 2 において生成することが可能な駆動力）に対応している。第 2 起電圧特性曲線 L 4 2 は、第 2 モータ 3 2 の回転に起因する第 2 モータ 3 2 の起電圧に対応している。

[0073] 図 9 に示すように、高速仕様の永久磁石モータでは、第 2 起電圧特性曲線 L 4 2 の傾きが緩やかになるように第 2 モータ 3 2 の動力特性が設定されている。これにより、第 2 モータ 3 2 の回転数の増加に伴う第 2 モータの起電力の増加を抑制することができ、弱め界磁制御が行われる頻度を低減することができる。このように、第 2 モータ 3 2（高速モータ）は、電気車両 1 の高速走行に対応する高出力領域（回転数（速度）が予め定められた回転数閾値を上回る出力領域）において比較的到高効率となるように構成されている。したがって、電気車両 1 の高速走行において、第 2 モータ 3 2 の動力を用いて駆動輪 2 を駆動させることにより、駆動輪 2 の駆動を効率良く行うことができる。

[0074] [モータの比較例]

次に、図 10 を参照して、第 1 モータ 3 1 および第 2 モータ 3 2 の比較例について説明する。図 10 は、1 つのモータを用いて駆動輪 2 を駆動する例を示している。図 10 において、動力特性曲線 L 9 0 は、モータの比較例の動力特性（すなわち 1 つのモータにおいて生成することが可能な駆動力）に

対応している。

[0075] 電気車両では、1つのモータの動力により要求動力性能を満足することができるように1つのモータの動力特性を設定することが一般的である。しかしながら、このように設定する場合、図10のハッチング領域R1で示すように、中低速低負荷走行における電気車両の動作点がモータの低効率領域（モータの効率が比較的にながって低くなっている領域）に集中する傾向にある。

[0076] また、1つのモータを永久磁石モータにより構成する場合、高回転領域R2において、モータの起電圧を低減するために弱め界磁制御が行われる。この弱め界磁制御を行うことにより、永久磁石モータの永久磁石の界磁が弱められてモータの高速回転が可能となる。しかしながら、図10に示したモータの比較例では、高回転領域R2において永久磁石の界磁を弱めることでモータ（永久磁石モータ）の効率を低下させることになる。

[0077] 一方、この実施形態による車両駆動装置10では、低速モータである第1モータ31と高速モータである第2モータ32とを併用することにより、低速から高速まで広範囲に亘って駆動輪2の駆動を効率良く行うことができる。

[0078] 〔その他の実施形態〕

なお、以上の実施形態は、本質的に好ましい例示であって、この開示、その適用物、あるいはその用途の範囲を制限することを意図するものではない。

産業上の利用可能性

[0079] 以上説明したように、この開示は、車両駆動装置に適用可能である。

符号の説明

[0080]	1	電気車両
	2	駆動輪
	3	内燃機関
	10	車両駆動装置
	20	シャフト

3 1	第 1 モータ
3 2	第 2 モータ
4 0	動力伝達機構
4 1	ギア
4 2	ディファレンシャル機構
4 3	ドライブシャフト
5 0	動力切換機構
5 1	第 1 クラッチ部材
5 2	第 2 クラッチ部材
5 3	第 3 クラッチ部材
6 0	制御部
6 1	電池
6 2	プラグ
6 3	充電器
7 1	第 1 インバータ
7 2	第 2 インバータ
7 3	コントローラ

請求の範囲

- [請求項1] 内燃機関を備えた電気車両の駆動輪を駆動する車両駆動装置であつて、
- シャフトと、
- 第1モータと、
- 前記シャフトと連結するように構成された第2モータと、
- 前記シャフトの動力および前記第2モータの動力を前記駆動輪に伝達するように構成された動力伝達機構と、
- 前記第1モータと前記シャフトと前記内燃機関とに接続され、前記第1モータと前記シャフトとの間の動力伝達を許容する一方で前記第1モータと前記内燃機関との間の動力伝達を禁止する第1状態と、前記第1モータと前記シャフトとの間の動力伝達を禁止するとともに前記第1モータと前記内燃機関との間の動力伝達を禁止する第2状態と、前記第1モータと前記内燃機関との間の動力伝達を許容する一方で前記第1モータと前記シャフトとの間の動力伝達を禁止する第3状態とに切り換え可能に構成された動力切換機構とを備えている車両駆動装置。
- [請求項2] 請求項1において、
- 前記第1モータは、低速モータであり、
- 前記第2モータは、高速モータである車両駆動装置。
- [請求項3] 請求項2において、
- 前記第1モータは、永久磁石を有する永久磁石モータによって構成され、
- 前記第2モータは、永久磁石を有さない磁石レスモータによって構成されている車両駆動装置。
- [請求項4] 請求項1において、
- 前記第1モータと前記第2モータと前記内燃機関と前記動力切換機構とを制御するように構成された制御部をさらに備えている車両駆動

装置。

[請求項5]

請求項4において、

前記制御部は、前記駆動輪の回転数が予め定められた回転数閾値以下であり且つ前記駆動輪の負荷が予め定められた負荷閾値以下である場合に、前記動力切換機構を前記第1状態に設定し、前記第1モータを駆動状態に設定し、前記第2モータおよび前記内燃機関を停止状態に設定するように構成されている車両駆動装置。

[請求項6]

請求項4において、

前記制御部は、前記駆動輪の回転数が予め定められた回転数閾値以下であり且つ前記駆動輪の負荷が予め定められた負荷閾値を上回る場合に、前記動力切換機構を前記第1状態に設定し、前記第1モータおよび前記第2モータを駆動状態に設定し、前記内燃機関を停止状態に設定するように構成されている車両駆動装置。

[請求項7]

請求項4において、

前記制御部は、前記駆動輪の回転数が予め定められた回転数閾値を上回る場合に、前記動力切換機構を前記第2状態に設定し、前記第2モータを駆動状態に設定し、前記第1モータおよび前記内燃機関を停止状態に設定するように構成されている車両駆動装置。

[請求項8]

請求項4において、

前記制御部は、電力を蓄積するように構成された電池を有し、前記電池に蓄積された電力の残量が予め定められた残量閾値を下回る場合に、前記動力切換機構を前記第3状態に設定し、前記内燃機関を駆動状態に設定し、前記第1モータにおいて生成された電力を用いて前記第2モータを駆動状態に設定するように構成されている車両駆動装置。

[請求項9]

請求項8において、

前記制御部は、前記第1モータにおいて発電された電力のうち前記第2モータの駆動に用いられない余剰電力を前記電池に蓄積するよう

に構成されている車両駆動装置。

[請求項10]

請求項8において、

前記制御部は、前記電気車両が減速する場合に、前記動力切換機構を前記第1状態に設定し、前記第1モータおよび前記第2モータの少なくとも一方を発電状態に設定し、前記内燃機関を停止状態に設定し、前記第1モータおよび前記第2モータの少なくとも一方において生成された回生電力を前記電池へ蓄積するように構成されている車両駆動装置。

[請求項11]

請求項4において、

前記制御部は、前記電気車両が緩やかに減速する場合に、前記動力切換機構を前記第1状態または前記第2状態に設定し、前記第1モータと前記第2モータと前記内燃機関とを停止状態に設定するように構成されている車両駆動装置。

[請求項12]

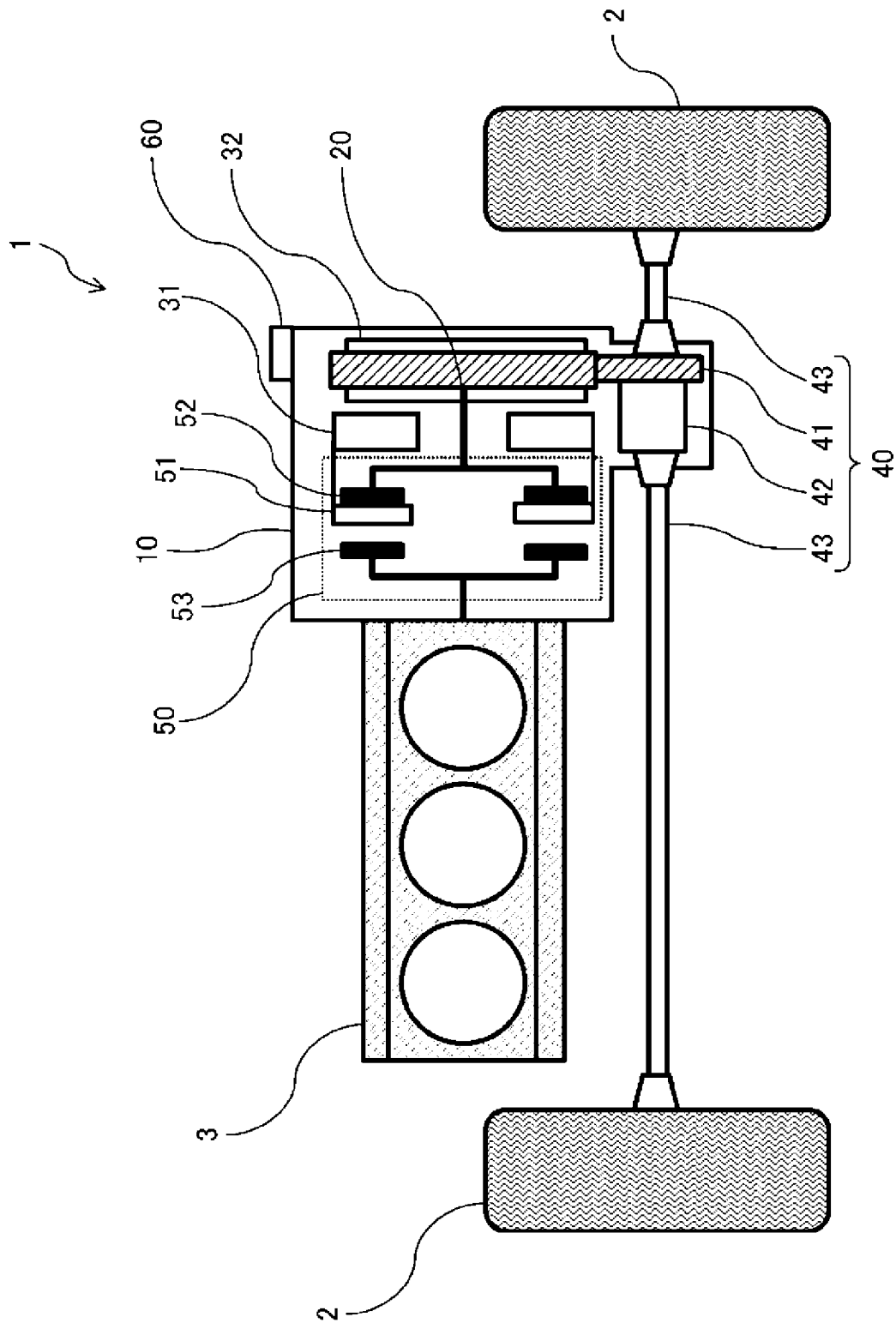
駆動輪と、

内燃機関と、

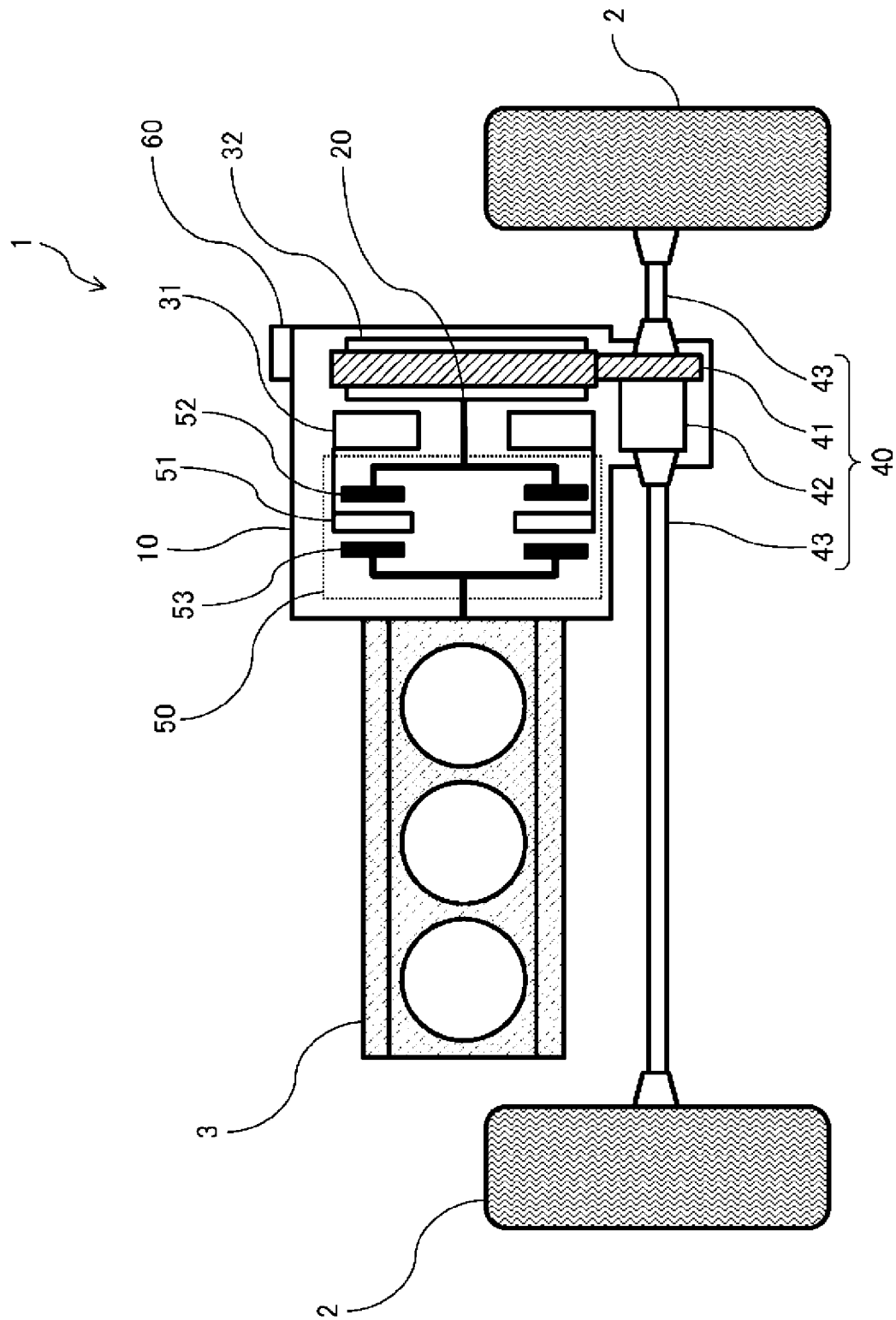
前記内燃機関と機械的に接続され前記駆動輪を駆動する車両駆動装置とを備え、

前記車両駆動装置は、請求項1～11のいずれか1項に記載の車両駆動装置によって構成されている電気車両。

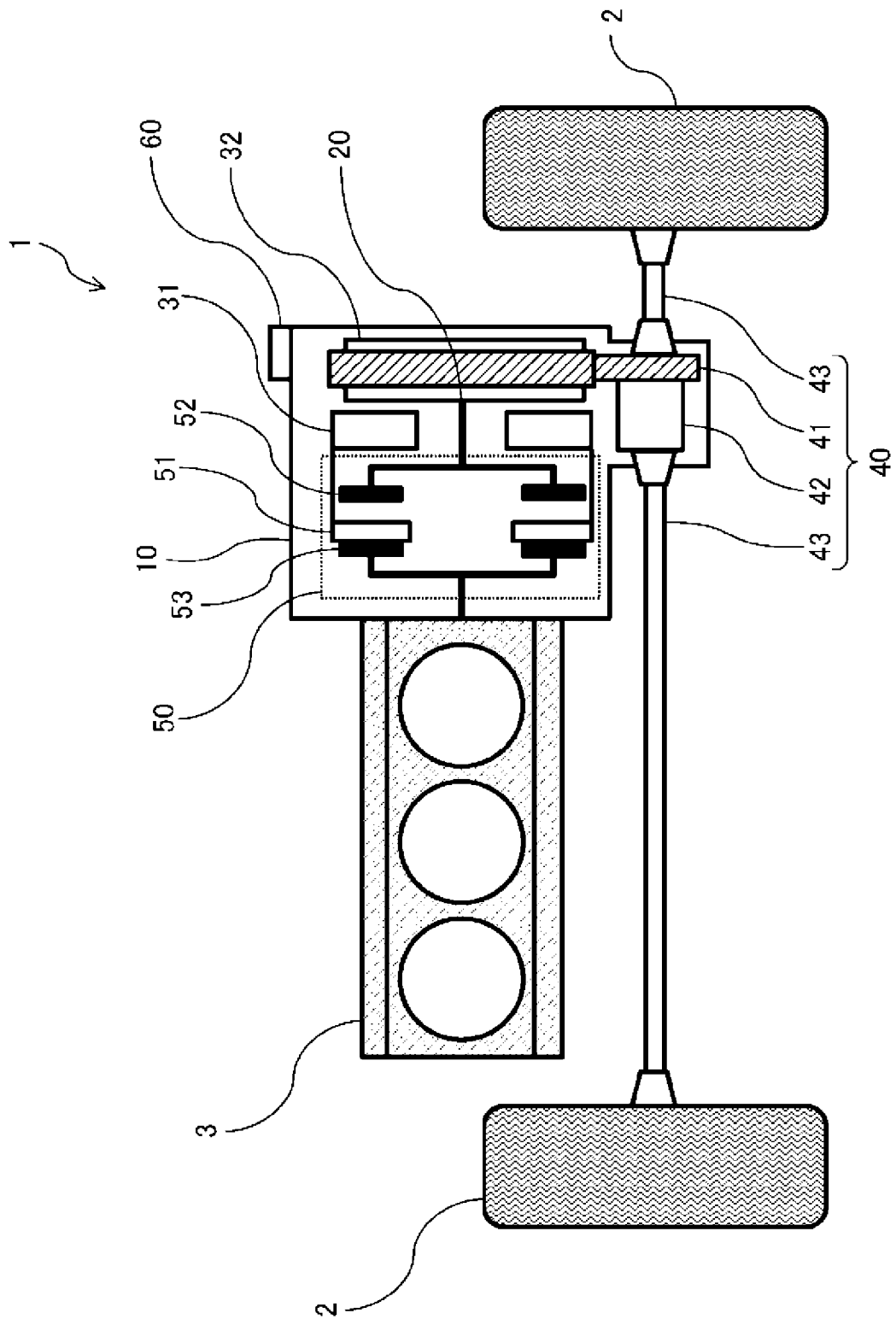
[図1]



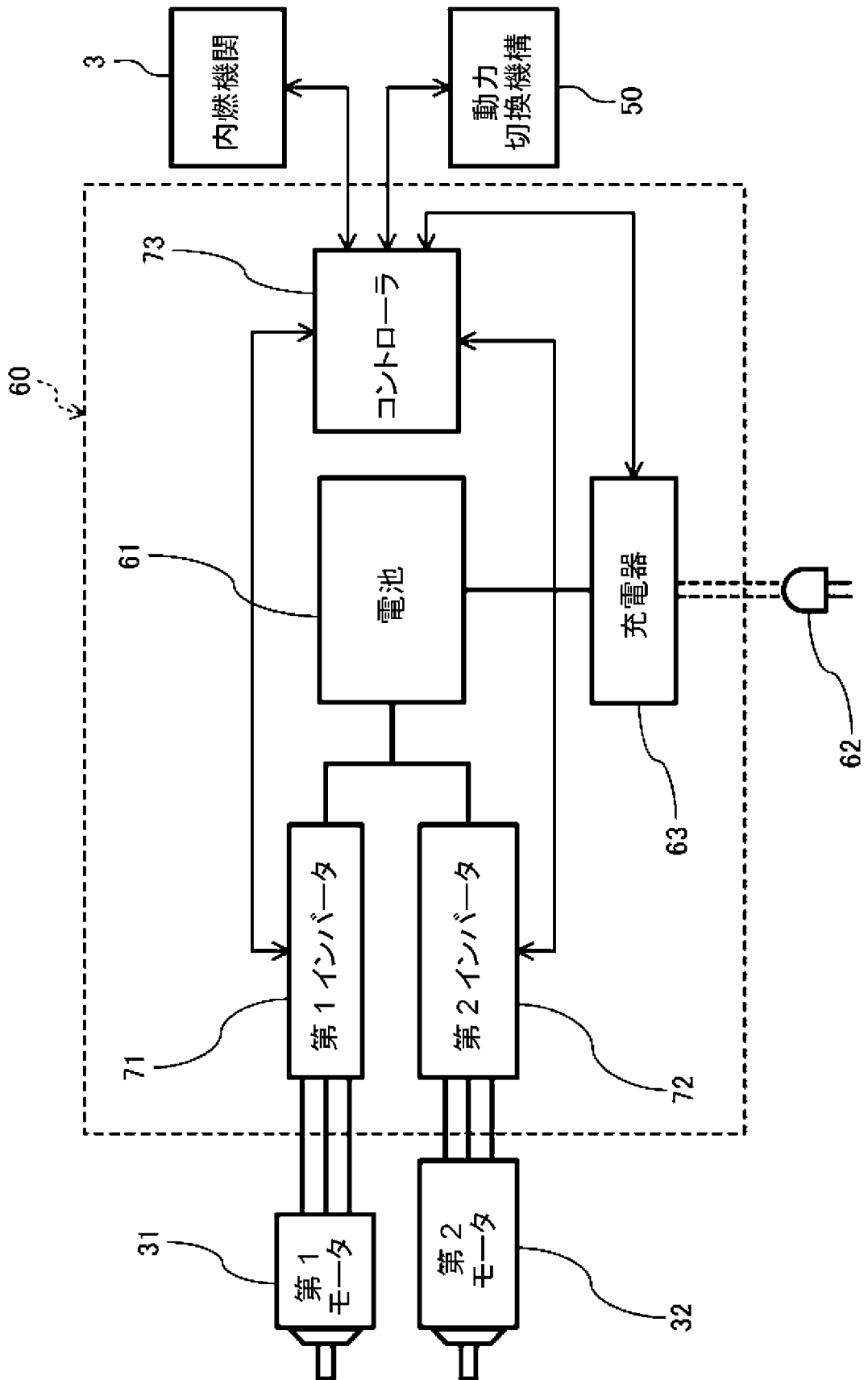
[図2]



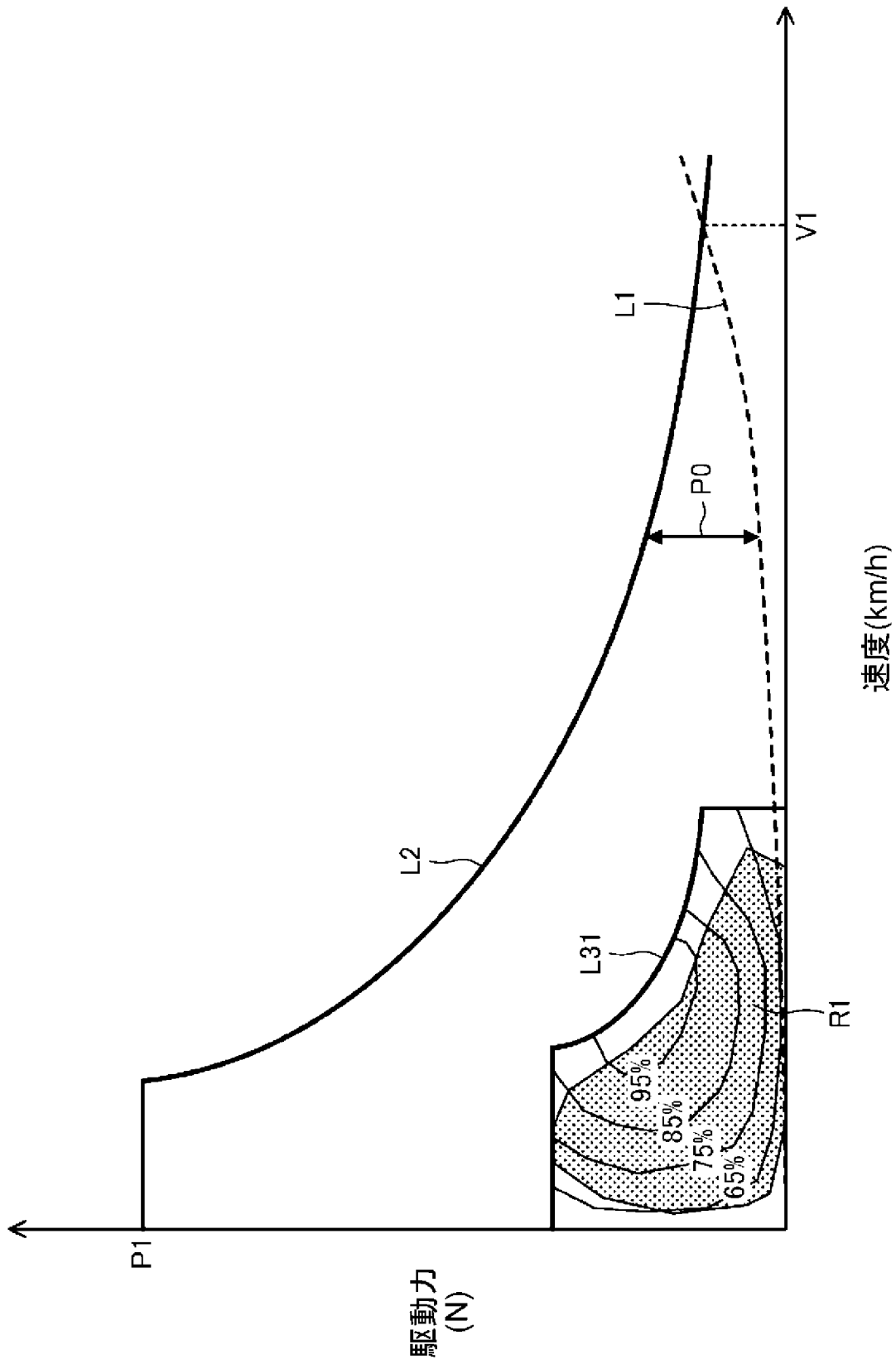
[図3]



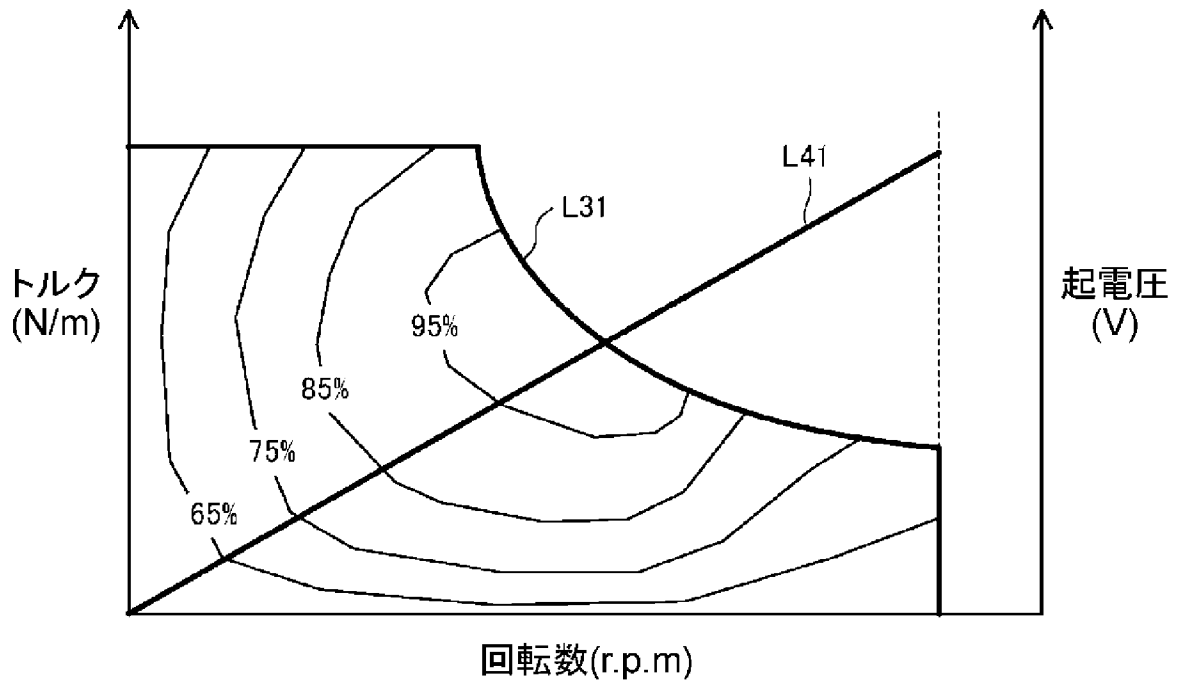
[図4]



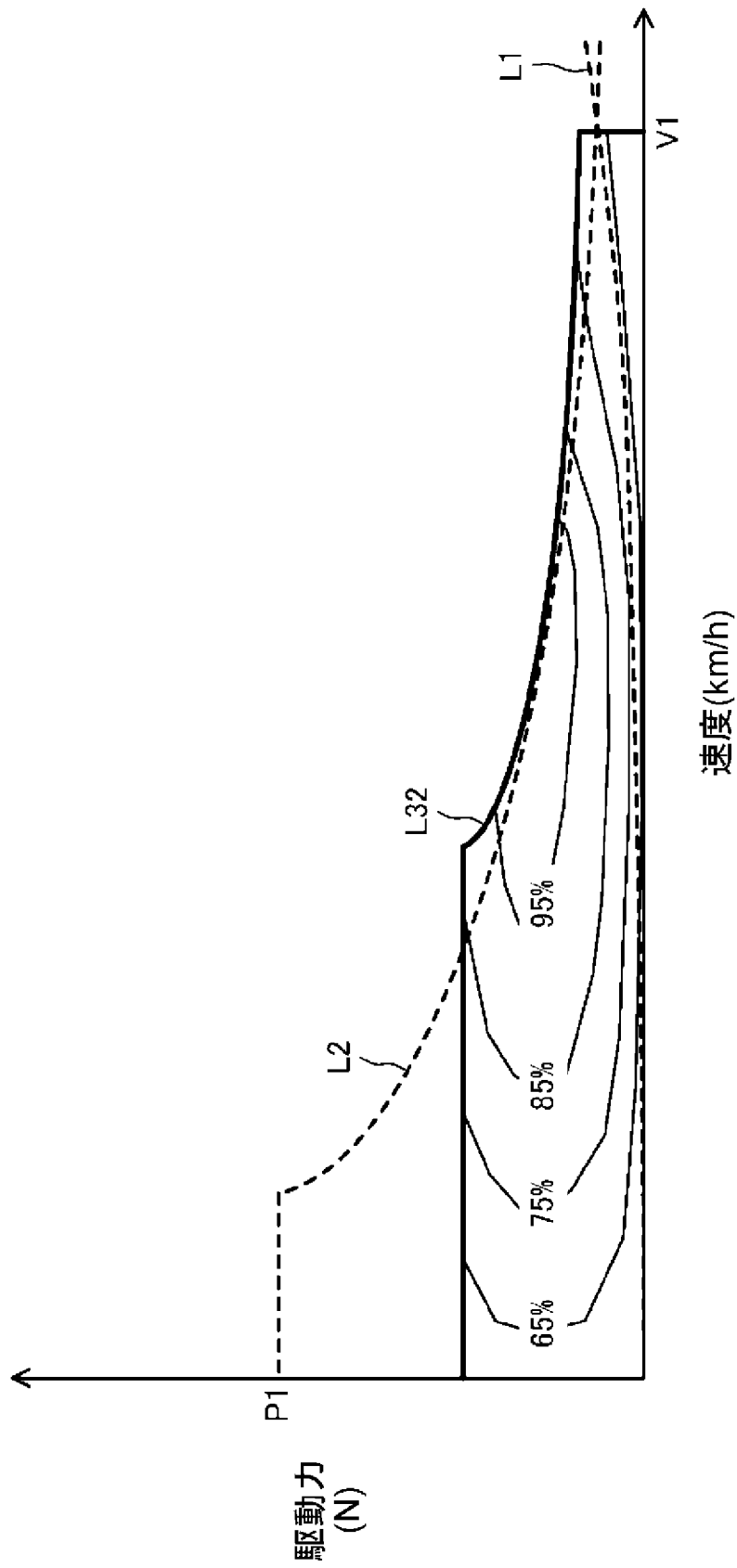
[図5]



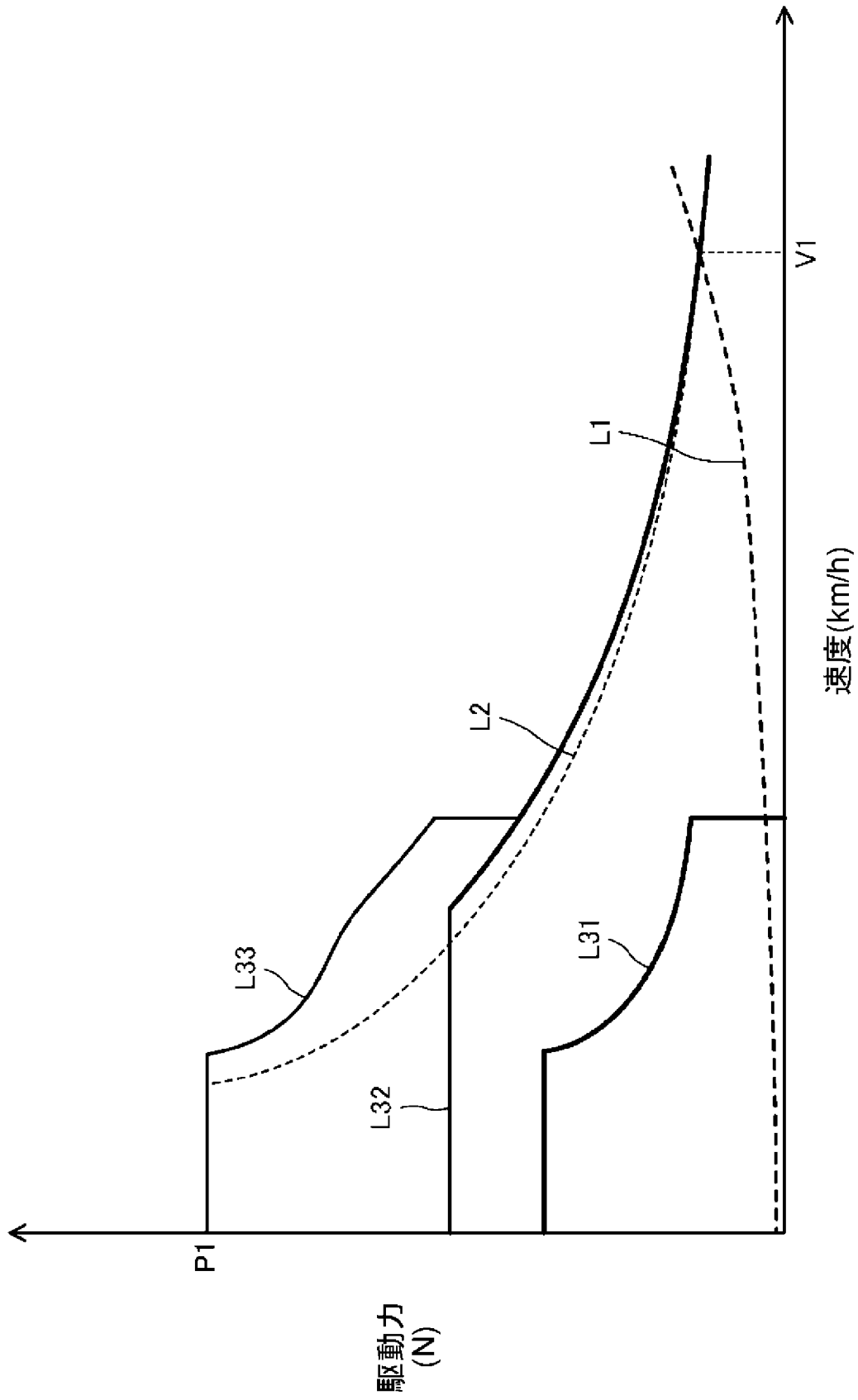
[図6]



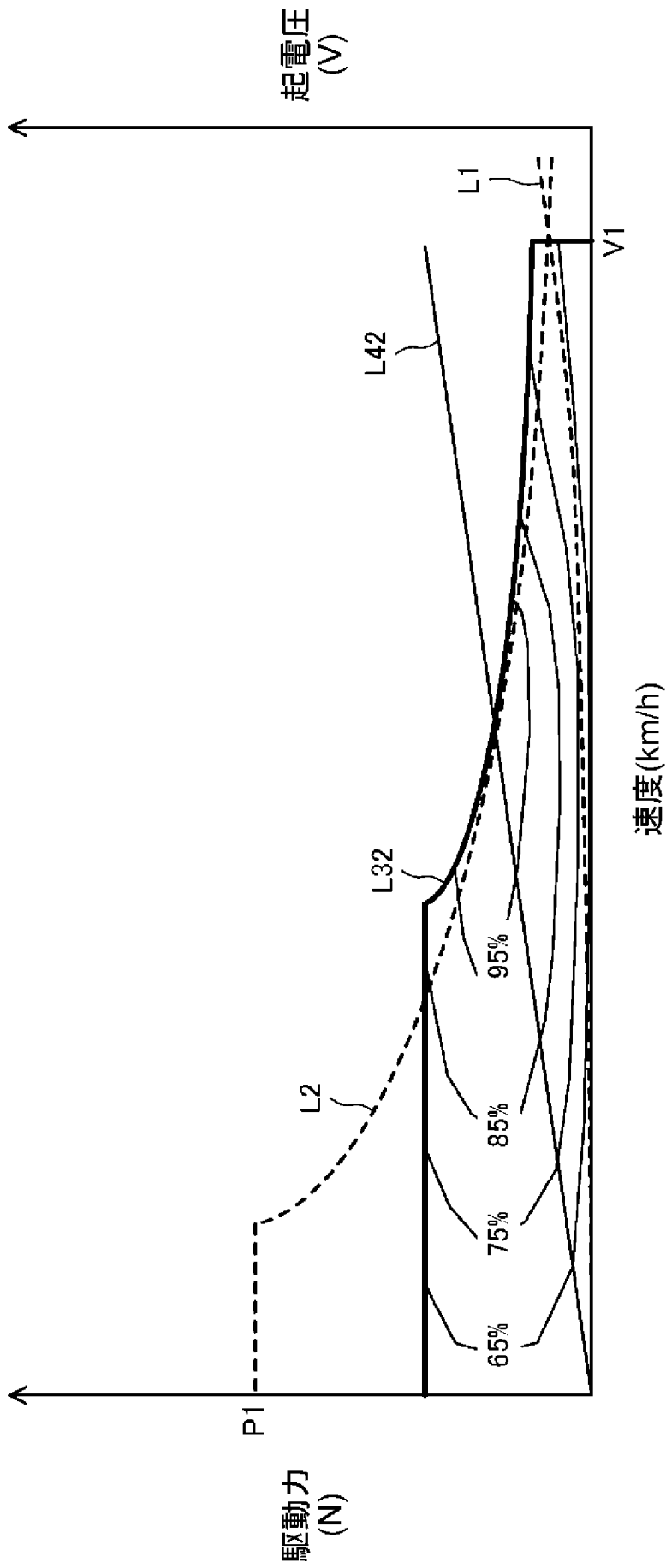
[図7]



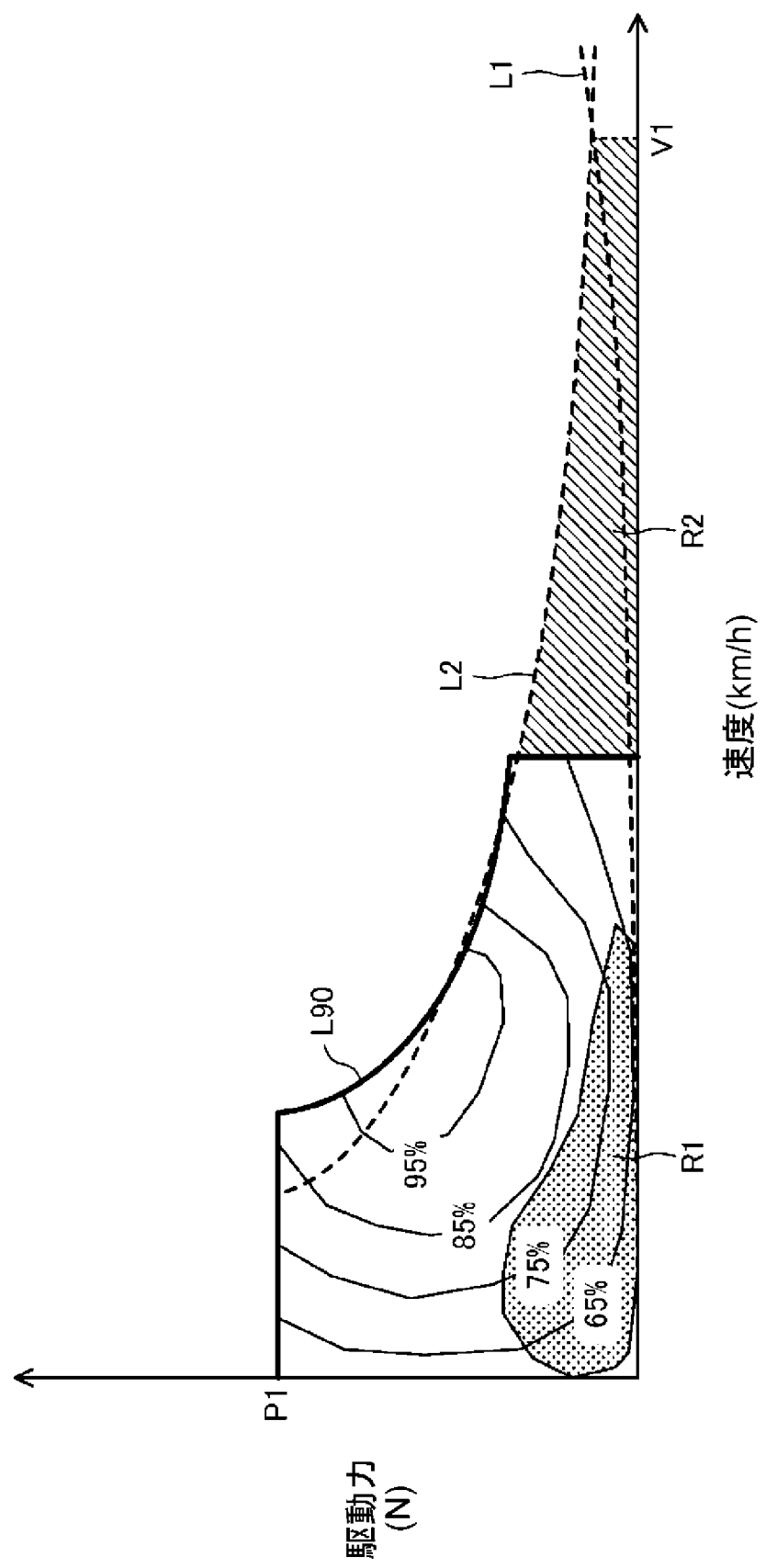
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/005039

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B60K6/387(2007.10)i, B60K6/40(2007.10)i, B60K6/48(2007.10)i, B60L7/14(2006.01)i, B60L9/18(2006.01)i, B60L11/14(2006.01)i, B60W10/02(2006.01)i, B60W10/04(2006.01)i, B60W20/40(2016.01)i, B60W30/188(2012.01)i,

B. FIELDS SEARCHED
 Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B60K6/20-6/547, B60W10/00-20/50, B60L1/00-3/12, B60L7/00-13/00, B60L15/00-15/42

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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	JP 2012-30775 A (Denso Corp.), 16 February 2012 (16.02.2012), paragraphs [0039] to [0055], [0061], [0094] to [0098]; fig. 1 to 7, 9 to 11 & JP 2012-197077 A & JP 2013-121837 A & US 2012/0006153 A1 paragraphs [0068] to [0084], [0090], [0123] to [0127]; fig. 1 to 7, 9 to 11 & US 2014/0379194 A1 & US 2014/0379195 A1 & DE 102011078815 A & CN 102343801 A & CN 103963626 A & CN 103950370 A	1-7, 11-12 8-10
Y A	JP 2004-352042 A (Hino Motors, Ltd.), 16 December 2004 (16.12.2004), paragraphs [0027] to [0046]; fig. 1 to 14 (Family: none)	8-10 1-7, 11-12

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

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 21 April 2017 (21.04.17)	Date of mailing of the international search report 09 May 2017 (09.05.17)
---	--

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/JP2017/005039

Continuation of A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
(International Patent Classification (IPC))

H02K7/116(2006.01) i

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

<p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））</p> <p>Int.Cl. B60K6/387(2007.10)i, B60K6/40(2007.10)i, B60K6/48(2007.10)i, B60L7/14(2006.01)i, B60L9/18(2006.01)i, B60L11/14(2006.01)i, B60W10/02(2006.01)i, B60W10/04(2006.01)i, B60W20/40(2016.01)i, B60W30/188(2012.01)i, H02K7/116(2006.01)i</p>												
<p>B. 調査を行った分野</p> <p>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））</p> <p>Int.Cl. B60K6/20-6/547, B60W10/00-20/50, B60L1/00-3/12, B60L7/00-13/00, B60L15/00-15/42</p>												
<p>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</p> <table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:30%;">日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2017年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2017年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2017年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2017年	日本国実用新案登録公報	1996-2017年	日本国登録実用新案公報	1994-2017年	
日本国実用新案公報	1922-1996年											
日本国公開実用新案公報	1971-2017年											
日本国実用新案登録公報	1996-2017年											
日本国登録実用新案公報	1994-2017年											
<p>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）</p>												
<p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width:10%;">引用文献の カテゴリー*</th> <th style="width:70%;">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</th> <th style="width:20%;">関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X Y</td> <td>JP 2012-30775 A（株式会社デンソー）2012.02.16, 段落[0039]-[0055], [0061], [0094]-[0098], 図 1-7, 9-11 & JP 2012-197077 A & JP 2013-121837 A & US 2012/0006153 A1, 段落[0068]-[0084], [0090], [0123]-[0127], 図 1-7, 9-11 & US 2014/0379194 A1 & US 2014/0379195 A1 & DE 102011078815 A & CN 102343801 A & CN 103963626 A & CN 103950370 A</td> <td>1-7, 11-12 8-10</td> </tr> <tr> <td>Y A</td> <td>JP 2004-352042 A（日野自動車株式会社）2004.12.16, 段落[0027]-[0046], 図 1-14（ファミリーなし）</td> <td>8-10 1-7, 11-12</td> </tr> </tbody> </table>				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	JP 2012-30775 A（株式会社デンソー）2012.02.16, 段落[0039]-[0055], [0061], [0094]-[0098], 図 1-7, 9-11 & JP 2012-197077 A & JP 2013-121837 A & US 2012/0006153 A1, 段落[0068]-[0084], [0090], [0123]-[0127], 図 1-7, 9-11 & US 2014/0379194 A1 & US 2014/0379195 A1 & DE 102011078815 A & CN 102343801 A & CN 103963626 A & CN 103950370 A	1-7, 11-12 8-10	Y A	JP 2004-352042 A（日野自動車株式会社）2004.12.16, 段落[0027]-[0046], 図 1-14（ファミリーなし）	8-10 1-7, 11-12
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	JP 2012-30775 A（株式会社デンソー）2012.02.16, 段落[0039]-[0055], [0061], [0094]-[0098], 図 1-7, 9-11 & JP 2012-197077 A & JP 2013-121837 A & US 2012/0006153 A1, 段落[0068]-[0084], [0090], [0123]-[0127], 図 1-7, 9-11 & US 2014/0379194 A1 & US 2014/0379195 A1 & DE 102011078815 A & CN 102343801 A & CN 103963626 A & CN 103950370 A	1-7, 11-12 8-10										
Y A	JP 2004-352042 A（日野自動車株式会社）2004.12.16, 段落[0027]-[0046], 図 1-14（ファミリーなし）	8-10 1-7, 11-12										
<p>☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。</p>		<p>☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。</p>										
<p>* 引用文献のカテゴリー</p> <p>「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</p> <p>「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</p> <p>「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）</p> <p>「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願</p>		<p>の日の後に公表された文献</p> <p>「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</p> <p>「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</p> <p>「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</p> <p>「&」同一パテントファミリー文献</p>										
<p>国際調査を完了した日</p> <p style="text-align: center;">21.04.2017</p>		<p>国際調査報告の発送日</p> <p style="text-align: center;">09.05.2017</p>										
<p>国際調査機関の名称及びあて先</p> <p style="text-align: center;">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</p>		<p>特許庁審査官（権限のある職員）</p> <p style="text-align: center;">増子 真</p> <p>電話番号 03-3581-1101 内線 3395</p>										
		3Z	5783									