

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3755406号

(P3755406)

(45) 発行日 平成18年3月15日(2006.3.15)

(24) 登録日 平成18年1月6日(2006.1.6)

(51) Int. Cl.			F I		
FO2D	29/06	(2006.01)	FO2D	29/06	ZHVD
B6OK	6/04	(2006.01)	FO2D	29/06	L
B6OW	20/00	(2006.01)	B6OK	6/04	11O
B6OW	10/26	(2006.01)	B6OK	6/04	33O
B6OW	10/30	(2006.01)	B6OK	6/04	38O

請求項の数 2 (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2001-38911 (P2001-38911)	(73) 特許権者	303002158
(22) 出願日	平成13年2月15日(2001.2.15)		三菱ふそうトラック・バス株式会社
(65) 公開番号	特開2002-242721 (P2002-242721A)		東京都港区港南二丁目16番4号
(43) 公開日	平成14年8月28日(2002.8.28)	(74) 代理人	100092978
審査請求日	平成15年5月29日(2003.5.29)		弁理士 真田 有
		(72) 発明者	川谷 聖
			東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車工業株式会社内
		(72) 発明者	武田 信章
			東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車工業株式会社内
		審査官	八板 直人

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ハイブリッド車両

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

排気通路にパーティキュレートフィルタを備えたディーゼルエンジンと、
 該ディーゼルエンジンにより駆動されて電力を発電する発電機と、
 該発電機が発電した電力の少なくとも一部を充電するバッテリーと、
 該発電機或いは該バッテリーからの電力の供給を受けて車両駆動用の動力を発生する電動機と、

該バッテリーの充電量が所定の下限值以下になったとき、該発電機から該バッテリーへの電力の充電を開始する充電制御手段とを備え、

該パーティキュレートフィルタの再生要求がある放電運転モード時には、該充電制御手段は、上記所定下限値を通常運転時よりも低い値に変更するとともに、該バッテリーの充電量が所定の下限值以下になるまでは、該発電機から該電動機へ直接供給する電力を減らし、該バッテリーから該電動機へ供給する電力を増やして該電動機への電力を賄うようにすることを特徴とする、ハイブリッド車両。

【請求項2】

該パーティキュレートフィルタの再生要求があるときには、該充電制御手段は、上記所定下限値を通常運転時よりも低い値に変更するとともに、上記所定上限値を通常運転時よりも高い値に変更する

ことを特徴とする、請求項1記載のハイブリッド車両。

【発明の詳細な説明】

10

20

【 0 0 0 1 】

【 発明の属する技術分野 】

本発明は、パティキュレートフィルタ付きディーゼルエンジンを動力源として備えたハイブリッド車両に関し、特に、ハイブリッド車両におけるパティキュレートフィルタの再生技術に関する。

【 0 0 0 2 】

【 従来技術 】

近年、エンジンに電動機を組み合わせ、エンジン出力及びノ又は電動機出力により走行可能としたハイブリッド車両が実用化されている。このハイブリッド車両では、エンジンは必要に応じて間欠的に運転されるとともに、効率の高い運転領域を選択して運転することが可能であるため、従来のエンジン出力のみで走行する車両に比較して燃費及び排気浄化性能に優れている。しかしながら、このハイブリッド車両においても、エンジンの運転に伴う排気ガスの排出は避けることができず、エンジンから排出される排気ガスを浄化するための排気浄化装置の設置が必要となる。

10

【 0 0 0 3 】

排気浄化装置としては、一般に三元触媒やNOx触媒等の触媒が知られている。これら触媒はその温度が低いと十分な浄化能力を発揮できないため、触媒を活性化状態まで昇温するための暖機が必要となる。この点はハイブリッド車両においても同様であり、例えば特開2000-110604号公報に開示された平行式のハイブリッド車両に関する技術では、バッテリーの充電時にエンジンから排出される排気ガスによって触媒を暖機するようにしている。すなわち、バッテリーに充電する電力は発電機をエンジンで駆動することによって発電されるが、このときエンジンからは発電機を駆動するときの負荷に応じた高温の排気ガスが排出されることになる。特に、上記従来技術では、触媒の暖機が要求されるときには、バッテリー充電量に対するエンジンの要求動力を通常時よりも大きく設定しており、これによりバッテリーの充電を通常時よりも早期に開始するとともにエンジン出力も通常時よりも高くして触媒を早期に暖機できるようにしている。

20

【 0 0 0 4 】

【 発明が解決しようとする課題 】

ところで、ディーゼルエンジンを動力源として備えたハイブリッド車両の場合、上記の触媒とは別に、排気ガス中に含まれるパティキュレート（以下、PMと略称する）を捕集するためのパティキュレートフィルタ（以下、DPFと略称する）がエンジンの排気通路に配設される場合がある。DPFは、捕集されるPMが多くなると次第に目詰まりしてきて十分なフィルタ機能を発揮できなくなるため、目詰まりが或る程度に達したところで捕集したPMを燃焼させて目詰まりを解消する再生処理が必要となる。

30

【 0 0 0 5 】

DPFの再生処理方法としては、エンジンの負荷を高めて高温の排気ガスをDPFに供給することによってPMを燃焼させる方法が知られている。上記の従来技術は、エンジンの要求動力を通常運転時よりも大きく設定することにより排気温度を高めるようにしている点で、このDPFの再生処理と共通している。したがって、上記の従来技術をDPFの再生処理に転用することも一案として考えられる。

40

【 0 0 0 6 】

しかしながら、DPFを再生する場合、PMの燃焼速度には限界があるため、ある程度の燃焼時間（すなわち高負荷でのエンジンの運転時間）の確保が必要となるが、従来技術では、上述のようにバッテリー充電量に対するエンジンの要求動力が通常運転時よりも大きく設定されることから、充電開始時期が早まるとともに充電速度も速くなるため、バッテリーの充電は早期に完了されてしまい、エンジンの高負荷での運転時間も短縮されてしまう。このため、上記従来技術をDPFの再生処理に転用したとしても、PMの燃焼時間を十分に確保することができないためDPFを十分に再生することは難しい。

【 0 0 0 7 】

本発明は、このような課題に鑑み創案されたもので、排気ガスによるPMの燃焼時間を十

50

分に確保してDPFの再生を促進させることを可能にした、ハイブリッド車両を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明のハイブリッド車両（第1のハイブリッド車両）は、排気通路にパティキュレートフィルタ（DPF）を備えたディーゼルエンジンと、該ディーゼルエンジンにより駆動されて電力を発電する発電機と、該発電機が発電した電力の少なくとも一部を充電するバッテリーと、該発電機或いは該バッテリーからの電力の供給を受けて車両駆動用の動力を発生する電動機と、該バッテリーの充電量が所定の下限值以下になったとき、該発電機から該バッテリーへの電力の充電を開始する充電制御手段とを備え、充電制御手段では、バッテリーの充電量が所定の下限值以下になったとき、ディーゼルエンジンによる発電機の駆動を制御して該発電機からバッテリーへの電力の充電を開始する。その際、パティキュレートフィルタの再生要求がある放電運転モード時には、上記所定下限値を通常運転時よりも低い値に変更するとともに、該バッテリーの充電量が所定の下限值以下になるまでは、該発電機から該電動機へ直接供給する電力を減らし、該バッテリーから該電動機へ供給する電力を増やして該電動機への電力を賄うようにする。これにより、上記所定下限値が低い値に変更された分だけ該バッテリーの連続充電時間が延長され、該エンジンの高負荷状態での連続的運転時間も延長されることとなり、該ディーゼルエンジンからの高温の排気ガスによってパティキュレート（PM）が燃焼する時間が確保されることになるとともに、バッテリーから電動機へ供給する電力を増やすことにより、バッテリー充電量を早く減少させることができるので、より早期にDPFの再生を開始することが可能になる。

10

20

【0009】

好ましくは、該パティキュレートフィルタの再生要求があるときには、該充電制御手段は、上記所定下限値を通常運転時よりも低い値に変更するとともに、上記所定上限値を通常運転時よりも高い値に変更する。これにより、上記所定上限値が高い値に変更された分だけ該バッテリーの連続充電時間がさらに延長され、該エンジンの高負荷状態での連続的運転時間も延長されることとなる。

【0010】

また、本発明のハイブリッド車両（第2のハイブリッド車両）は、発電機からバッテリーへ電力が充電されて該バッテリーの充電量が所定の上限値以上になったとき、ディーゼルエンジンによる該発電機の駆動を制御して該発電機からバッテリーへの電力の充電を終了する。その際、該ディーゼルエンジンの排気通路に備えられたパティキュレートフィルタの再生要求があるときには、上記所定上限値を通常運転時よりも高い値に変更するとともに、該電動機に要求される駆動力は可能な限り該バッテリーからの電力によって賄われるようにする。これにより、上記所定上限値が高い値に変更された分だけ該バッテリーの連続充電時間が延長され、該エンジンの高負荷状態での連続的運転時間も延長されることとなり、該ディーゼルエンジンからの高温の排気ガスによってパティキュレートが燃焼する時間が確保されることとなる。また、充電を開始した後も電力の消費によってバッテリー充電量の増加が抑制されるので、バッテリーの連続充電時間をより延長することが可能になる。

30

【0011】

なお、該パティキュレートフィルタの再生要求の有無は、該パティキュレートフィルタに捕集された該パティキュレートの堆積量を検出或いは推定することにより判定するのが好ましい。該パティキュレートの堆積量は、例えばフィルタの上流側と下流側との差圧を用いて推定することができ、この場合は、該差圧が所定値以上になったら該パティキュレートフィルタが目詰まりしているものとみなして再生要求があると判定することができる。また、該ディーゼルエンジンの運転時間から該パティキュレートの堆積量を検出することもでき、この場合は、前回の再生処理からの運転時間が所定時間以上になったら該パティキュレートフィルタが目詰まりしているものとみなして再生要求があると判定する。

40

【0012】

【発明の実施の形態】

50

以下、図面を参照して本発明の実施形態について説明する。

ここで、図1～図3は、本発明の一実施形態にかかるハイブリッド車両について示したものである。本発明は、シリーズ式、パラレル式を問わず何れの方式のハイブリッド車両にも適用できるが、本実施形態では代表してシリーズ式のハイブリッド車両として構成した場合について説明する。

【0013】

図1の全体構成図に示すように、本実施形態にかかるハイブリッド車両1のパワーユニットは、エンジン2、発電機3及び電動機4を組み合わせられて構成されている。本実施形態のハイブリッド車両1はシリーズ式であることから、左右の駆動輪6、6への駆動力は電動機4から出力され、エンジン2は専ら発電機3を駆動するための動力源として用いられている。発電機3はエンジン2からの駆動力の入力を受けて電力を発電し、発電機3によって発電された電力は電動機4に供給されるとともに少なくともその一部がバッテリー5に充電される。バッテリー5に充電された電力は、車両1の運転状態に応じて発電機3によって発電された電力とともに、或いは発電機3によって発電される電力の代わりに、電動機4を作動させるために用いられる。なお、電動機4が発電機能付き電動機として構成されている場合には、車両1の制動時に得られる回生エネルギーは電動機4で電力として回収され、この電動機4によって回収された電力もバッテリー5に充電される。また、バッテリー5には、充電量(SOC)を検出する充電量検出器13が備えられている。

10

【0014】

エンジン2は、一般的なディーゼルエンジンとして構成されている。エンジン2の排気通路8には、各気筒から排出される排気ガスを1系統に集合させるための排気マニホールド9が備えられている。そして、この排気マニホールド9の下流側に、排気ガス中のPM(パーティキュレート)を捕集するためのDPF(パーティキュレートフィルタ)10が配設されている。また、排気通路8のDPF10の上流側と下流側には、排気通路8内の圧力を検出する圧力センサ11、12がそれぞれ配設されている。

20

【0015】

さらに、車室内には、図示しない入出力装置、制御プログラムや制御マップ等の記憶に供される記憶装置(ROM、RAM等)、中央処理装置(CPU)及びタイマカウンタ等を備えたECU(電子制御ユニット)20が設置されている。ECU20は、各種センサからの情報に基づいてエンジン2、発電機3及び電動機4からなるパワーユニット全体を総合制御する装置であり、バッテリー5の充電を制御する充電制御手段としても機能している。特に、本実施形態のECU20は、通常運転時とDPF10の再生が要求される場合とで異なる充電制御を行うように構成されている。

30

【0016】

ECU20が充電制御手段として機能する場合、ECU20は、図2に示す制御マップを用いてバッテリー5の充電制御を行う。すなわち、ECU20は、充電量検出器13によりバッテリー5の充電量(SOC)を検出し、検出したバッテリー5の充電量を図2に示す制御マップに照らし合わせることでバッテリー5に電力を充電するか、或いはバッテリー5への充電を停止するかを決定している。この制御マップは、より詳しくは、通常時の制御マップM1A、M1BとDPF10の再生を促進させるときのマップM2A、M2Bとから構成されている。

40

【0017】

まず通常時の充電制御について説明すると、ECU20は、バッテリー5の充電量が減少しているときにはマップM1Aを用いて充電制御を行う。すなわち、バッテリー充電量が所定の下限值L1に達するまでは、バッテリー5への電力の充電を停止状態(すなわち、放電状態)とし、バッテリー充電量が下限値L1以下になったら、バッテリー5への電力の充電を開始する。また、バッテリー5の充電量が増加しているときには、ECU20は、マップM1Bを用いて充電制御を行う。すなわち、バッテリー充電量が所定の上限值H1に達するまでは、バッテリー5への電力の充電を継続し、バッテリー充電量が上限値H1以上になったらバッテリー5への電力の充電を終了して放電状態とする。

50

【0018】

バッテリー5への電力の充電/放電は、発電機3の発電量を調整することによって制御する。具体的には、ECU20は、エンジン2による発電機3の駆動を制御することによって発電量を調整し、バッテリー5の充電に割り当てる電力を増減することによってバッテリー5への電力の充電/放電を制御する。したがって、バッテリー充電量が十分で車両が要求する負荷に対してバッテリー5の電力のみでカバーできる場合は、エンジン2を停止してバッテリー5からの放電がなされ、充電量が不足してくるとエンジン2を運転して車両の駆動力以外の電力をバッテリー5に充電する。このように、ECU20は、エンジン2の運転自体を停止/開始することによってバッテリー5への電力の充電/放電を制御する。以下、充電時のエンジン2の運転モードを充電運転モードと呼び、非充電時(放電許容時)のエンジン2の運転モードを放電運転モードと呼ぶ。当然のことながら、充電運転モードではバッテリー5への充電分だけ発電機3の発電量が大きいため、エンジン2の負荷は放電運転モードよりも充電運転モードのほうが大きい。なお、充電開始・終了の閾値となる下限値L1・上限値H1は、通常、ある程度の余裕をもって設定されている。

10

【0019】

一方、DPF10の再生を促進させる場合、ECU20は、バッテリー5の充電量が減少しているときにはマップM2Aを用いて充電制御を行い、バッテリー5の充電量が増加しているときにはマップM2Bを用いて充電制御を行う。すなわち、ECU20は、バッテリー充電量が通常時の下限値L1より低い所定の下限値L2(例えば、L1-5%程度)に達するまでは、エンジン2を放電運転モードとしてバッテリー5への電力の充電は停止状態とし、バッテリー充電量が下限値L2以下になったら、エンジン2を充電運転モードとしてバッテリー5への電力の充電を開始する。そして、バッテリー充電量が通常時の上限値H1より高い所定の上限値H2(例えば、H1+5%程度)に達するまでは、エンジン2を充電運転モードとしてバッテリー5への電力の充電を継続し、バッテリー充電量が上限値H2以上になったら、エンジン2を放電運転モードとしてバッテリー5への電力の充電を終了する。

20

【0020】

次に、本実施形態にかかる充電制御の制御ルーチン(充電の開始から終了までの制御ルーチン)を図3に示すフローチャートを用いて説明する。

まず、ECU20は、ステップS10でDPF10内のPMの堆積量を推定する。本実施形態では、圧力センサ11,12の検出情報を用いてDPF10の上流側と下流側との圧力差を算出し、このDPF10の上下流の圧力差からPM堆積量を推定する。そして、ステップS20において、ECU20は、推定したPM堆積量を所定値と比較し、PM堆積量が所定値未満の場合にはDPF10の再生を必要と判定せず(すなわち、再生要求無し)、PM堆積量が所定値以上になったらDPF10の再生を必要と判定する(すなわち、再生要求有り)。

30

【0021】

再生要求の無い場合、ECU20は、マップM1A,M1Bを用いた通常時の充電制御を行う。すなわち、ECU20は、ステップS20からステップS30に進み、充電量検出器13で検出されたバッテリー5の充電量を下限値L1と比較する。ステップS30においてバッテリー充電量が下限値L1よりも高い場合にはステップS10の処理に戻り、バッテリー充電量が下限値L1以下になったらステップS40に進む。ステップS40では、ECU20は、エンジン2を充電運転モードとしてバッテリー5への充電を開始する。そして、次のステップS50では、ECU20は、充電量検出器13で検出されたバッテリー5の充電量を上限値H1と比較する。ステップS50においてバッテリー充電量が上限値H1よりも低い間は、ECU20は、ステップS40に戻ってバッテリー5への充電を継続し、バッテリー充電量が上限値H1以上になったらステップS90に進んでエンジン2を放電運転モードとし、バッテリー5への充電を終了する。

40

【0022】

一方、ステップS20で再生要求が有る場合、ECU20は、マップM2A,M2Bを用い、ステップS60に進んでバッテリー充電量を下限値L2と比較する。そして、バッテリー

50

充電量が下限値 L 2 よりも高い場合にはステップ S 6 0 の判定を繰り返し行い、バッテリー充電量が下限値 L 2 以下になったらステップ S 7 0 に進む。ステップ S 7 0 では、E C U 2 0 は、エンジン 2 を充電運転モードとしてバッテリー 5 への充電を開始する。次のステップ S 8 0 では、E C U 2 0 は、バッテリー充電量を上限値 H 2 と比較し、バッテリー充電量が上限値 H 2 以上になるまではステップ S 7 0 に戻ってバッテリー 5 への充電を継続する。そして、バッテリー充電量が上限値 H 2 以上になったらステップ S 9 0 に進んでエンジン 2 を放電運転モードとし、バッテリー 5 への充電を終了する。

【 0 0 2 3 】

このように、E C U 2 0 は、D P F 1 0 の再生を促進させるときには、制御マップをマップ M 1 A , M 1 B からマップ M 2 A , M 2 B へ切り替えてバッテリー 5 の充電範囲を通常時の L 1 ~ H 1 から L 2 ~ H 2 に拡大し、通常時よりもバッテリー 5 への連続充電時間を延長する。バッテリー 5 が充電状態にあるときには、エンジン 2 にはバッテリー 5 への充電のための発電に伴う負荷が加わっているので、エンジン 2 から排出される排気温度は高くなり、D P F 1 0 にはこの比較的高温の排気ガスが供給される。したがって、上記のようにバッテリー 5 の連続充電時間が延長されることにより、D P F 1 0 に比較的高温の排気ガスが連続供給される時間も延長され、これにより D P F 1 0 に堆積した P M の燃焼が促進されて D P F 1 0 は効率的に再生されていく。つまり、本実施形態にかかるハイブリッド車両 1 によれば、P M の燃焼時間を比較的長く確保することができるので、D P F 1 0 の再生を促進させることができるという利点がある。

【 0 0 2 4 】

以上、本発明のハイブリッド車両の一実施形態について説明したが、本発明は実施形態のものに限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々の変形が可能である。例えば、上述の実施形態では、D P F 1 0 の上下流の圧力差から P M 堆積量を推定しているが、前回再生時からのエンジン 2 の運転時間から P M 堆積量を推定するようにしてもよい。

【 0 0 2 5 】

また、ステップ S 2 0 で再生要求が有る場合、発電機 3 から電動機 4 への直接の電力の供給を減少させ、電動機 4 に要求される駆動力は極力バッテリー 5 からの電力によって賄うようにしてもよい。このような制御によればバッテリー充電量を早く減少させることができるので、より早期に D P F 1 0 の再生を開始することが可能になる。また、充電を開始した後も電力の消費によってバッテリー充電量の増加が抑制されるので、バッテリー 5 の連続充電時間をより延長することが可能になる。

【 0 0 2 6 】

【 発明の効果 】

以上詳述したように、本発明のハイブリッド車両によれば、充電開始の閾値となるバッテリー充電量の下限値が低い値に変更される分だけディーゼルエンジンによる発電機の駆動時間が延長されるので、ディーゼルエンジンから排出される高温の排気ガスによってパティキュレートが燃焼する時間を確保することができ、パティキュレートフィルタの再生を促進することが可能になるという効果がある。また、バッテリーから電動機へ供給する電力を増やすことにより、バッテリー充電量を早く減少させることができるので、より早期に D P F の再生を開始することが可能になる。

また、該パティキュレートフィルタの再生要求があるときに、該充電制御手段は、記所定下限値を通常運転時よりも低い値に変更するとともに、上記所定上限値を通常運転時よりも高い値に変更することにより、上記所定上限値が高い値に変更された分だけ該バッテリーの連続充電時間がさらに延長され、該エンジンの高負荷状態での連続的運転時間も延長され、パティキュレートフィルタの再生をより促進することが可能になる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明の一実施形態としてのハイブリッド車両の構成を示す概略図である。

【 図 2 】 本発明の一実施形態にかかる充電制御の制御マップである。

【 図 3 】 本発明の一実施形態にかかる充電制御の制御ルーチンを示すフローチャートであ

10

20

30

40

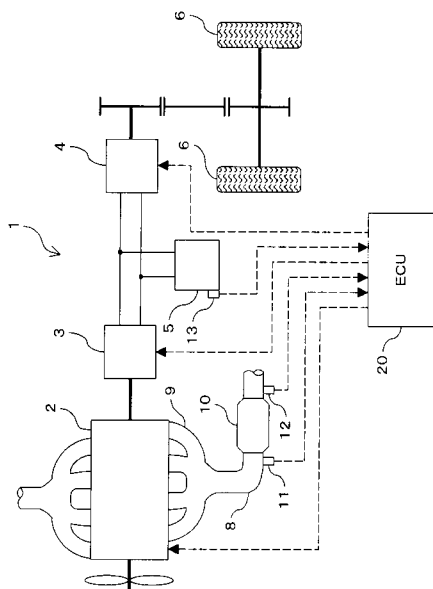
50

る。

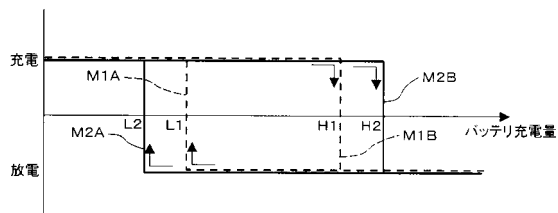
【符号の説明】

- 1 ハイブリッド車両
- 2 エンジン
- 3 発電機
- 4 電動機
- 5 バッテリー
- 10 DPF (パーティキュレートフィルタ)
- 11, 12 圧力センサ
- 13 充電量検出器
- 20 ECU (充電制御手段)

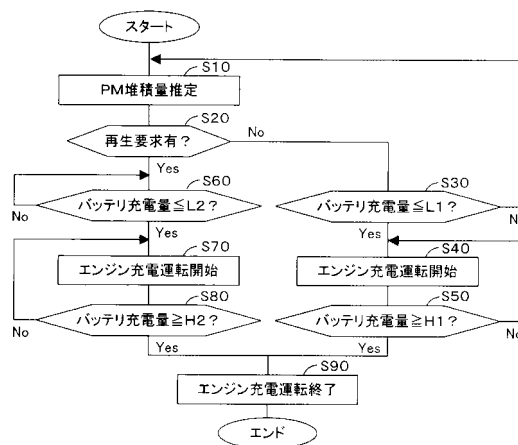
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.			F I		
B 6 0 L	11/12	(2006.01)	B 6 0 K	6/04	5 1 0
F 0 1 N	3/02	(2006.01)	B 6 0 L	11/12	
H 0 2 J	7/00	(2006.01)	F 0 1 N	3/02	3 2 1 Z
H 0 2 J	7/02	(2006.01)	H 0 2 J	7/00	Z H V P
			H 0 2 J	7/02	Z H V B

(56) 参考文献 特開2002-195024(JP, A)

(58) 調査した分野(Int.Cl., DB名)

F02D 29/02 - 29/06

B60K 6/02 - 6/06

B60L 11/12 - 11/14

F01N 3/02