

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-1207
(P2009-1207A)

(43) 公開日 平成21年1月8日(2009.1.8)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B60W 10/06 (2006.01)	B60K 6/20 310	3G062
B60W 20/00 (2006.01)	FO1N 3/20 ZABR	3G091
FO1N 3/20 (2006.01)	FO1N 3/20 ZHVN	3G092
FO1N 3/08 (2006.01)	FO1N 3/08 A	3G093
FO1N 3/24 (2006.01)	FO1N 3/24 S	5H115

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 16 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2007-165532 (P2007-165532)
(22) 出願日 平成19年6月22日 (2007. 6. 22)

(71) 出願人 000003207
トヨタ自動車株式会社
愛知県豊田市トヨタ町1番地
(74) 代理人 100106150
弁理士 高橋 英樹
(74) 代理人 100082175
弁理士 高田 守
(74) 代理人 100113011
弁理士 大西 秀和
(72) 発明者 佐野 啓介
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 若尾 和弘
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

最終頁に続く

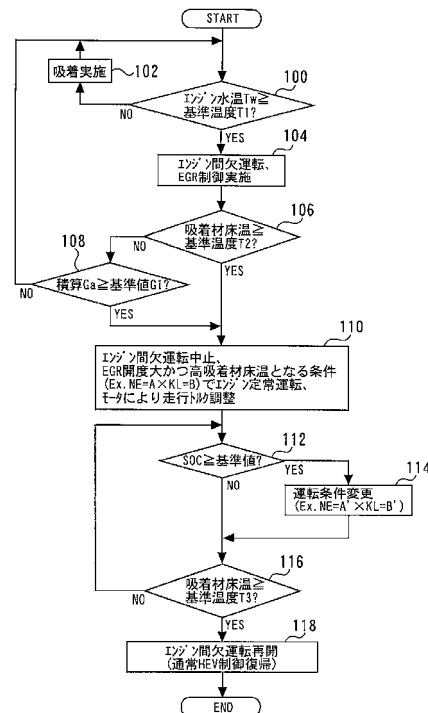
(54) 【発明の名称】 ハイブリッド車両の排気浄化装置

(57) 【要約】

【課題】吸着材のEGRパーシを迅速かつ確実に完了させることが可能なハイブリッド車両の排気浄化装置を提供する。

【解決手段】吸着材床温が基準温度T2以上であると判別された場合には、エンジン間欠運転を中止し、EGR開度が大きく、かつ、吸着材床温が高くなるような条件でエンジン定常運転を実施する(ステップ110)。エンジン定常運転中の走行トルク調整は、モータにより行う。その後、吸着材床温が基準温度T3以上であると判別された場合には、エンジン間欠運転を再開する(ステップ118)。

【選択図】 図7



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内燃機関と電動機とを駆動源として有するハイブリッド車両の排気浄化装置であって、
 内燃機関から排出された排気ガスが流れる主排気通路と、
 前記主排気通路に配置され、排気ガスを浄化する触媒と、
 前記触媒の下流において前記主排気通路から分岐され、分岐位置よりも下流において前記主排気通路に合流する第 2 排気通路と、
 前記第 2 排気通路に配置され、前記触媒において浄化されない未浄化成分を吸着する吸着材と、
 前記吸着材の床温である吸着材床温を検出する吸着材床温検出手段と、
 前記吸着材の上流の第 2 排気通路と、前記内燃機関の吸気通路とを接続する E G R 通路と、
 前記 E G R 通路を開閉する E G R 弁と、
 前記吸着材に吸着された未浄化成分をパージする際、前記吸着材床温が基準温度以上である場合には、前記 E G R 弁を開弁すると共に、前記内燃機関の間欠運転を中止し、前記吸着材床温が該基準温度よりも高くなるような運転条件で前記内燃機関の定常運転を実施する制御手段とを備えたことを特徴とするハイブリッド車両の排気浄化装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載のハイブリッド車両の排気浄化装置において、
 前記制御手段は、前記吸着材床温が前記基準温度よりも低い場合であっても、積算吸入空気量が基準値以上である場合には、前記内燃機関の間欠運転を中止し、前記吸着材床温が該基準温度よりも高くなるような運転条件で前記内燃機関の定常運転を実施することを特徴とするハイブリッド車両の排気浄化装置。

20

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載のハイブリッド車両の排気浄化装置において、
 前記制御手段は、前記内燃機関の定常運転中の走行トルクを前記電動機により調整することを特徴とするハイブリッド車両の排気浄化装置。

【請求項 4】

請求項 1 に記載のハイブリッド車両の排気浄化装置において、
 前記電動機の駆動用電力を充電するバッテリーを更に備え、
 前記制御手段は、前記内燃機関の定常運転時に、前記バッテリーの充電状態が基準値以上である場合には、機関負荷を与えずに機関回転数を上昇させることを特徴とするハイブリッド車両の排気浄化装置。

30

【請求項 5】

請求項 1 から 4 の何れかに記載のハイブリッド車両の排気浄化装置において、
 前記制御手段は、前記吸着材床温が前記基準温度よりも高い第 2 基準温度以上である場合には、前記内燃機関の定常運転を終了し、前記内燃機関の間欠運転を再開することを特徴とするハイブリッド車両の排気浄化装置。

【請求項 6】

請求項 1 に記載のハイブリッド車両の排気浄化装置において、
 前記吸着材の上流の前記第 2 排気通路に設けられ、水分を吸着する水分吸着材を更に備え、
 前記制御手段は、前記吸着材床温が前記基準温度よりも高い第 2 基準温度以上である場合には、前記 E G R 弁を閉弁することで前記水分吸着材に吸着された水分をパージし、前記吸着材床温が該第 2 基準温度よりも高い第 3 基準温度以上である場合には、前記内燃機関の定常運転を終了し、前記内燃機関の間欠運転を再開することを特徴とするハイブリッド車両の排気浄化装置。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

50

本発明は、内燃機関と電動機を備えたハイブリッド車両の排気浄化装置に係り、特に触媒下流に設けられた吸着材のパージに関する。

【背景技術】

【0002】

冷間始動時には、触媒の床温が低下しているため、触媒で浄化できなかった未浄化成分を含む排気ガスが触媒から排出される場合がある。かかる未浄化成分を吸着する吸着材を触媒下流に備えた装置が知られている（例えば、特許文献1参照。）。この特許文献1の装置では、主排気通路から分岐されたバイパス通路に吸着材が配置されている。冷間始動時に排気ガスをバイパス通路に導入することで、排気ガス中の未浄化成分が吸着材に吸着される。

10

また、特許文献1の装置では、EGR通路を介して吸気通路の負圧を吸着材に作用させることで、EGRガスによる吸着材のパージ（以下「EGRパージ」という。）が行われている。かかるEGRパージにより、吸着材から脱離した未浄化成分が筒内に供給され、その後触媒により確実に浄化することができる。

【0003】

【特許文献1】特開2002-138820号公報

【特許文献2】特開平11-93723号公報

【特許文献3】特開2004-124827号公報

【特許文献4】特開平8-98319号公報

【発明の開示】

20

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、ノッキングやトルク変動等によりEGRガス量には限界がある。また、減速時には、空気量が少なくされる。また、減速燃料カット時には、EGRが中断される。また、ハイブリッド車両では燃費向上のため内燃機関の間欠運転が実行されるが、EGRパージが間欠的に実施されることとなる。これらの理由により、吸着材の床温が低くなる場合がある。吸着材の床温が低い場合には、EGRガスが吸着材に導入されたとしても、吸着材から未浄化成分を完全に脱離させることができない可能性がある。よって、EGRパージを完了させることができなくなる可能性がある。

【0005】

30

本発明は、上述のような課題を解決するためになされたもので、吸着材のEGRパージを迅速かつ確実に完了させることが可能なハイブリッド車両の排気浄化装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

第1の発明は、上記の目的を達成するため、内燃機関と電動機とを駆動源として有するハイブリッド車両の排気浄化装置であって、

内燃機関から排出された排気ガスが流れる主排気通路と、

前記主排気通路に配置され、排気ガスを浄化する触媒と、

前記触媒の下流において前記主排気通路から分岐され、分岐位置よりも下流において前記主排気通路に合流する第2排気通路と、

40

前記第2排気通路に配置され、前記触媒において浄化されない未浄化成分を吸着する吸着材と、

前記吸着材の床温である吸着材床温を検出する吸着材床温検出手段と、

前記吸着材の上流の第2排気通路と、前記内燃機関の吸気通路とを接続するEGR通路と、

前記EGR通路を開閉するEGR弁と、

前記吸着材に吸着された未浄化成分をパージする際、前記吸着材床温が基準温度以上である場合には、前記EGR弁を開弁すると共に、前記内燃機関の間欠運転を中止し、前記吸着材床温が該基準温度よりも高くなるような運転条件で前記内燃機関の定常運転を実施

50

する制御手段とを備えたことを特徴とする。

【0007】

また、第2の発明は、第1の発明において、

前記制御手段は、前記吸着材温度が前記基準温度よりも低い場合であっても、積算吸入空気量が基準値以上である場合には、前記内燃機関の間欠運転を中止し、前記吸着材床温が該基準温度よりも高くなるような運転条件で前記内燃機関の定常運転を実施することを特徴とする。

【0008】

また、第3の発明は、第1又は第2の発明において、

前記制御手段は、前記内燃機関の定常運転中の走行トルクを前記電動機により調整することを特徴とする。

10

【0009】

また、第4の発明は、第1の発明において、

前記電動機の駆動用電力を充電するバッテリーを更に備え、

前記制御手段は、前記内燃機関の定常運転時に、前記バッテリーの充電状態が基準値以上である場合には、機関負荷を与えずに機関回転数を上昇させることを特徴とする。

【0010】

また、第5の発明は、第1から第4の何れかの発明において、

前記制御手段は、前記吸着材床温が前記基準温度よりも高い第2基準温度以上である場合には、前記内燃機関の定常運転を終了し、前記内燃機関の間欠運転を再開することを特徴とする。

20

【0011】

また、第6の発明は、第1の発明において、

前記吸着材の上流の前記第2排気通路に設けられ、水分を吸着する水分吸着材を更に備え、

前記制御手段は、前記吸着材床温が前記基準温度よりも高い第2基準温度以上である場合には、前記EGR弁を閉弁することで前記水分吸着材に吸着された水分をパージし、前記吸着材床温が該第2基準温度よりも高い第3基準温度以上である場合には、前記内燃機関の定常運転を終了し、前記内燃機関の間欠運転を再開することを特徴とする。

【発明の効果】

30

【0012】

第1の発明では、吸着材をパージする際、吸着材床温が基準温度以上である場合には、EGR弁が開弁される。ここで、内燃機関の間欠運転が継続されると、EGRパージも間欠的に実施されるため、吸着材床温の上昇が遅くなるか、もしくは上昇しない可能性がある。そこで、この場合、内燃機関の間欠運転が中止され、吸着材床温が該基準温度よりも高くなるような運転条件で内燃機関の定常運転が実施される。従って、第1の発明によれば、定常運転により吸着材床温を迅速に上昇させることができるため、吸着材のパージを迅速かつ確実に完了させることができる。

【0013】

第2の発明では、吸着材床温が基準温度よりも低くても、積算吸入空気量が基準値以上である場合には、内燃機関の間欠運転が中止され、上記内燃機関の定常運転が実施される。積算吸入空気量が基準値以上である場合には、内燃機関の間欠運転を継続して実施しても、吸着材床温の上昇が期待できない。そこで、内燃機関の定常運転に切り替えることで、吸着材床温の迅速な上昇を図ることができる。

40

【0014】

第3の発明では、内燃機関の定常運転中の走行トルクが電動機により調整される。これにより、吸着材床温を迅速に上昇させつつ、目標トルクを精度良く実現することができる。よって、内燃機関の定常運転中のドライバビリティの悪化を回避することができる。

【0015】

第4の発明では、内燃機関の定常運転時に、バッテリー充電状態が基準値以上である場合

50

には、機関負荷が与えられることなく、機関回転数が上昇せしめられる。これにより、内燃機関の定常運転により吸着材床温を迅速に上昇させつつ、バッテリーの過充電を防止することができる。

【0016】

第5の発明では、吸着材床温が第2基準温度以上である場合には、内燃機関の定常運転を終了するとともに、内燃機関の間欠運転が再開される。定常運転により吸着材床温を第2基準温度まで迅速に上昇させることができるため、吸着材のパージを迅速かつ確実に完了させることができる。よって、内燃機関の間欠運転を早期に再開することができる。

【0017】

第6の発明では、吸着材床温が第2基準温度以上である場合には、水分吸着材のパージが実施される。定常運転により吸着材床温を第2基準温度以上に迅速に上昇させることができるため、水分吸着材のパージを早期に実施することができる。その後、定常運転により吸着材床温を第3基準温度以上に迅速に上昇させることができるため、水分吸着材のパージを迅速かつ確実に完了させることができる。よって、内燃機関の間欠運転を早期に再開することができる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。尚、各図において共通する要素には、同一の符号を付して重複する説明を省略する。

【0019】

20

実施の形態1.

[システム構成の説明]

図1は、本発明の実施の形態1による排気浄化装置の構成を説明するための図である。

内燃機関1としてのエンジンは、気筒2（図2参照）内に空気を取り込むための吸気通路20を備えている。吸気通路20の途中には、スロットル弁16が設けられている。スロットル弁16は、スロットルモータ17により駆動される電子制御弁である。スロットル弁16の近傍には、スロットル開度TAを検出するスロットル開度センサ18が設けられている。

【0020】

スロットル弁16の上流には、エアフロメータ19が設けられている。エアフロメータ19は、吸入空気量Gaを検出するように構成されている。また、エンジン1は、エンジン1の冷却水温Twを検出する水温センサ15を備えている。

30

【0021】

また、エンジン1は、気筒2内から排出された排気ガスが流れる主排気通路22を備えている。主排気通路22の途中には、排気ガスを浄化する排気浄化触媒（以下「触媒」と略する。）24が設けられている。

【0022】

また、エンジン1は、気筒2から排出された排気ガスが流れる主排気通路22を備えている。主排気通路22には、排気ガスを浄化する排気浄化触媒（以下「触媒」という。）24が設けられている。触媒24下流側の主排気通路22には、第2排気通路26の一端が接続されている。すなわち、触媒24下流において、主排気通路22から第2排気通路26が分岐されている。

40

主排気通路22からの第2排気通路26の分岐位置には、切替バルブ28が設けられている。切替バルブ28は、排気ガスの流入先を主排気通路22と第2排気通路26との間で切り替え可能に構成されている。第2排気通路26の他端は、切替バルブ28より下流側の主排気通路22に接続（合流）されている。すなわち、第2排気通路26は、触媒24下流の主排気通路22をバイパスするバイパス通路である。

【0023】

第2排気通路26の途中には、切替バルブ28に近い側からHC吸着材30とNOx吸着材32とが設けられている。HC吸着材30は、排気ガスに含まれる未浄化のHC（炭

50

化水素)を吸着する機能を有し、例えば、ゼオライト系の材料により形成されている。また、HC吸着材30には、HC吸着材30の床温(以下「吸着材床温」という。)を検出する吸着材床温センサ34が設けられている。NOx吸着材32は、排気ガスに含まれる未浄化のNOxを吸着する機能を有し、例えば、ゼオライトにFeを担持した材料により形成されている。

【0024】

HC吸着材30の上流側(切替バルブ28側)には、EGR通路36の一端が接続されている。EGR通路36の他端は、スロットル弁16よりも下流側の吸気通路20に接続されている。このEGR通路36により、第2排気通路26を流れる排気ガスの一部を吸気通路20に還流させることができる。EGR通路36の途中には、EGRガスの流量を調整可能なEGR弁38が設けられている。

10

【0025】

図2は、図1に示した排気浄化装置が搭載されたハイブリッド車両システムを示す図である。図2に示すハイブリッド車両システムは、一の駆動源としての上記エンジン1のほか、他の駆動源としてのモータジェネレータ(以下「ジェネレータ」という。)5及びモータジェネレータ(以下「モータ」という。)7を備えている。また、エンジン1は、クランク軸3の回転角度(以下「クランク角」という。)CAを検出するクランク角センサ3aを備えている。

【0026】

また、ハイブリッド車両システムは、3軸式の動力分配機構4を備えている。動力分配機構4は、例えば、遊星歯車機構である。動力分配機構4には、クランク軸3、ジェネレータ5及びモータ7が接続されている。また、動力分配機構4には、減速機6が接続されている。減速機6には、駆動輪8の回転軸10が接続されている。駆動輪8には、車速センサ9が設けられている。車速センサ9は、駆動輪8の回転速度(すなわち、車速)を検出するように構成されている。

20

【0027】

ジェネレータ5とモータ7とは共通のインバータ11に接続されている。インバータ11は昇圧コンバータ12に接続され、昇圧コンバータ12はバッテリー13に接続されている。昇圧コンバータ12は、バッテリー13の電圧(例えば、DC201.6V)を高電圧(例えば、DC500V)に変換するものである。インバータ11は、昇圧コンバータ12により昇圧された直流高電圧を交流電圧(例えば、AC500V)に変換するものである。ジェネレータ5とモータ7とは、インバータ11及び昇圧コンバータ12を介してバッテリー13との電力のやりとりを行う。

30

【0028】

本実施の形態1のシステムは、制御装置としてのECU(Electronic Control Unit)40を備えている。ECU40には、エンジン1、クランク角センサ3A、動力分配機構4、ジェネレータ5、減速機6、モータ7、車速センサ9、インバータ11、昇圧コンバータ12、バッテリー13、水温センサ15、スロットルモータ17、エアフロメータ18、切替バルブ28、吸着材床温センサ34、EGR弁38等が接続されている。

【0029】

ECU40は、クランク角CAに基づいて、エンジン回転数NEを算出する。また、ECU60は、スロットル開度TA等に基づいて、エンジン1に要求される負荷KLを算出する。また、ECU40は、後述するように、EGR弁38の開度(以下「EGR開度」という。)を算出する。また、ECU40は、吸入空気量Gaの積算値(以下「積算Ga」という。)を算出する。

40

ECU40は、ジェネレータ5及びモータ7の駆動量若しくは発電量を制御する。また、ECU40は、バッテリー13の充電状態SOC(state of charge)を取得する。

【0030】

[実施の形態1の特徴]

図3は、本実施の形態1のシステムにおける排気浄化装置の動作を説明するための図で

50

ある。詳細には、図3(A)は吸着時の動作を、図3(B)はパージ時の動作を、それぞれ示す図である。

【0031】

(吸着時)

エンジン1の冷間始動時には、触媒24から未浄化成分(HC, NOx)を含む排気ガスが排出される。かかる未浄化成分をそのまま車両から排出すると、エミッション特性が悪化してしまう。よって、図3(A)に示すように、切替バルブ28により主排気通路22が閉塞されると共に、EGR弁28が閉じられる。この切替バルブ28の操作により、未浄化成分を含む排気ガスが、第2排気通路26に導入される。EGR弁28の開度はゼロにされるため、排気ガスは吸気通路20に還流されず、HC吸着材30に流入する。そうすると、排気ガス中に含まれるHCがHC吸着材30に吸着され、NOxがNOx吸着材32に吸着される。これらの吸着材30, 32により未浄化成分が吸着された後、排気ガスは第2排気通路26から主排気通路22に戻され、車両から排出される。

10

【0032】

(パージ時)

エンジン1が暖機されると、触媒24が活性化する。触媒24が活性化されると、触媒24から未浄化成分が排出されなくなる。そこで、図3(B)に示すように、切替バルブ28により第2排気通路26が閉塞されると共に、EGR弁28が開けられる。EGR弁28が開けられることで、吸気通路20に生じている負圧が第2排気通路26に作用する。そうすると、図3(B)において矢印で示すように、主排気通路22を流れる排気ガスの一部が合流位置から第2排気通路26に導入される。第2排気通路26に導入された排気ガスは、NOx吸着材32、HC吸着材30の順に流入する。これらの吸着材32, 30の床温が所定温度以上であれば、NOx吸着材32からNOxが脱離し、HC吸着材30からHCが脱離する。脱離したNOx及びHCを含む排気ガスは、EGR通路36に導入された後、吸気通路20を通過して気筒2内に供給される。その後、気筒2から排出された排気ガスは、触媒24に流入する。

20

【0033】

ところで、EGRパージ時のEGR開度は、図4に示すマップを参照して算出される。図4は、ECU40がEGR開度を算出する際に参照するマップである。図4に示すように、エンジン回転数NEとエンジン負荷KLに基づいて、EGR開度が算出される。

30

【0034】

図4に示すマップに基づいてEGR開度を算出した場合に到達し得る吸着材床温を図5に示す。図5は、EGRパージにより到達し得る吸着材床温を示す図である。すなわち、図4に示すマップに基づくEGR開度で連続運転を実施すると、図5に示す吸着材床温に到達し得る。図5に示すように、吸着材床温が機関回転数NEと負荷KLに応じて複雑に変化している。

【0035】

しかしながら、上記ハイブリッド車両システムでは、燃費向上のため、エンジン1の間欠運転が実施されている。図6は、エンジン間欠運転時の吸着材床温等の変化を説明するための図である。具体的には、図6(A)は車速及びエンジン回転数NEの変化を、図6(B)は冷却水温Tw及びEGR開度の変化を、図6(C)はエンジン負荷KL及び積算Gaの変化を、図6(D)は吸着材床温の変化を、それぞれ示す図である。なお、図6(D)には、吸着材床温センサ34により検出される吸着材床温(Rr)の変化に加えて、NOx吸着材32の吸着材床温(Fr)の変化が併せて示されている。

40

【0036】

時刻t1においてエンジン1が始動されると、図6(B)に示すように、冷却水温Twが上昇する。時刻t2において、冷却水温Twが基準温度T1に達すると、エンジン1が暖機され、触媒24が活性化されたと判断される。なお、冷却水温Twに基づいて活性化の判断をするのではなく、触媒床温を検出して、その触媒床温に基づいて判断してもよい。

【0037】

50

時刻 t_2 以降、図 6 (A) に示すようにエンジン間欠運転が実施されると共に、図 6 (B) に示すように E G R 開度が算出される。これにより、E G R パージが、間欠的に実施される。

なお、時刻 t_1 から時刻 t_2 までの期間は、図 3 (A) に示すように、吸着材 30, 32 による未浄化成分の吸着が実施される。

【 0 0 3 8 】

時刻 t_2 以降は、比較的高温の排気ガスが吸着材 32, 30 を流れることとなる。このため、図 6 (D) に示すように、吸着材床温 (R_r) が上昇する。

【 0 0 3 9 】

しかしながら、時刻 t_2 から継続してエンジン間欠運転を実施しても、図 6 (D) に示すように、時刻 t_3 以降において吸着材床温 (R_r) がほとんど上昇しない。これは、上述したように、エンジン間欠運転時には、E G R パージも間欠的に実施されるためである。すなわち、減速時等にエンジン 1 が停止されると、E G R 開度がゼロと算出され、吸着材 30, 32 に排気ガスが流入しなくなるためである。

10

【 0 0 4 0 】

そこで、本実施の形態 1 では、吸着材床温が基準温度 T_2 に達するまでは、エンジン間欠運転を実施しつつ、吸着材床温を上昇させる。この基準温度 T_2 は、エンジン間欠運転により到達し得る吸着材床温である。

【 0 0 4 1 】

その後、吸着材床温が基準温度 T_2 に達すると、エンジン間欠運転を中止する。また、吸着材床温が基準温度 T_2 に達していなくても、積算 G_a が基準値 G_1 に達した場合も、エンジン間欠運転を中止する。これ以上エンジン間欠運転を継続して実施しても、吸着材床温の上昇が期待できないためである。

20

【 0 0 4 2 】

そして、エンジン間欠運転の中止と共に、E G R 開度がある程度大きく、かつ、吸着材床温が高くなるような運転条件で、エンジン定常運転を実施する。例えば、図 5 に示すエンジン回転数 A とエンジン負荷 B での定常運転が実施される。この定常運転により、吸着材床温が迅速に上昇すると共に、多くの E G R ガスが吸着材 30, 32 を流れることとなる。これにより、吸着材 30, 32 からの吸着成分の脱離を促進することができ、E G R パージを迅速かつ確実に完了させることができる。よって、エンジン間欠運転の停止期間を最小限に抑えることができ、その停止期間における燃費の悪化を最小限に抑えることができる。

30

【 0 0 4 3 】

また、定常運転中の走行トルクの調整は、ジェネレータ 5 とモータ 7 によって行う。これにより、定常運転中においても目標トルクを精度良く実現することができる。よって、E G R パージ中のドライバビリティの悪化を回避することができる。

【 0 0 4 4 】

また、バッテリー 13 の SOC が基準値以上 (十分) である場合、エンジン 1 に負荷を与えると、バッテリー 13 の過充電を招来する可能性がある。この場合には、定常運転中の運転条件を上記運転条件とは異ならしめる。例えば、図 5 に示すエンジン回転数 A' とエンジン負荷 B' (= 0) での定常運転が実施される。この定常運転により、吸着材床温を迅速に上昇させつつ、バッテリー 13 の過充電を防止することができる。よって、この場合も、E G R パージを迅速かつ確実に完了させることができる。

40

【 0 0 4 5 】

[実施の形態 1 における具体的処理]

図 7 は、本実施の形態 1 において、E C U 40 が実行するルーチンを示すフローチャートである。本ルーチンは、エンジン始動時に起動される。

図 7 に示すルーチンによれば、先ず、冷却水温 T_w が基準温度 T_1 以上であるか否かを判別する (ステップ 100)。この基準温度 T_1 は、未浄化成分を吸着材 30, 32 により吸着させる必要があるか否かを判別するための温度であり、例えば、80 である。このステ

50

ップ100で冷却水温度 T_w が基準温度 T_1 よりも低いと判別された場合には、図3(A)に示すように、未浄化成分の吸着を実施する(ステップ102)。その後、ステップ100の処理に戻る。

【0046】

上記ステップ100で冷却水温度 T_w が基準温度 T_1 以上であると判別された場合には、エンジン間欠運転を実施すると共に、図4に示すマップを参照してエンジン回転数とエンジン負荷に応じたEGR開度が算出される(ステップ104)。これにより、EGRパーセントが間欠的に実施される。

【0047】

その後、吸着材床温が基準温度 T_2 以上であるか否かを判別する(ステップ106)。この基準温度 T_2 は、エンジン間欠運転により到達可能な吸着材床温に達したか否かを判別するための温度であり、例えば、125である。このステップ106で吸着材床温が基準温度 T_2 以上であると判別された場合には、ステップ110の処理に移行する。

10

【0048】

上記ステップ106で吸着材床温が基準温度 T_2 よりも低いと判別された場合には、積算 G_a が基準値 G_1 以上であるか否かを判別する(ステップ108)。この基準値 G_1 は、エンジン間欠運転を継続して実施することで吸着材温度の上昇が期待できるか否かを判別するための値であり、例えば、3400gである。なお、ECU40は、本ルーチンとは別ルーチンにより算出したエンジン始動後の積算 G_a を、このステップ108で読み込んでいる。このステップ108で積算 G_a が基準値 G_1 よりも小さいと判別された場合には、エンジン間欠運転を継続して実施することで吸着材床温の上昇が期待できると判断される。この場合、ステップ100の処理に戻る。

20

【0049】

一方、上記ステップ108で積算 G_a が基準値 G_1 以上であると判別された場合には、エンジン間欠運転を継続して実施しても吸着材床温の上昇が期待できないと判断される。この場合、ステップ110の処理に移行する。

【0050】

ステップ110では、エンジン間欠運転が中止される。さらに、このステップ110では、EGR開度が大きく、かつ、吸着材床温が高くなるような条件でエンジン定常運転が実施される。例えば、図5に示すエンジン回転数 A およびエンジン負荷 B でのエンジン定常運転が実施される。さらに、このステップ110では、走行トルクの調整がジェネレータ5及びモータ7により行われる。

30

【0051】

その後、バッテリー13のSOCが基準値以上であるか否かを判別する(ステップ112)。この基準値は、これ以上充電すると過充電となるか否かを判別するための値である。このステップ112でSOCが基準値以上であると判別された場合には、定常運転の運転条件を変更する(ステップ114)。このステップ114では、例えば、図5に示すエンジン回転数 A' 及びエンジン負荷 B' (=0)に変更される。

【0052】

その後、吸着材床温が基準温度 T_3 以上であるか否かを判別する(ステップ116)。この基準温度 T_3 は、吸着材30, 32に吸着されたHC, NOxが完全に脱離する温度、すなわち、HC, NOxのパーセントが完了する温度であり、例えば、300である。このステップ116で吸着材床温が基準温度 T_3 よりも低いと判別された場合には、ステップ112の処理に戻る。

40

【0053】

一方、上記ステップ116で吸着材床温が基準温度 T_3 以上であると判別された場合には、エンジン間欠運転を再開する(ステップ118)。すなわち、燃費向上のための通常のハイブリッド車両制御に復帰する。その後、本ルーチンを終了する。

【0054】

以上説明したように、本実施の形態1では、吸着材のパーセント時に、吸着材床温が基準温

50

度T2に達すると、すなわち、エンジン間欠運転により到達し得る吸着材床温に達すると、エンジン間欠運転が中止される。これと共に、EGR開度が大きく、かつ、吸着材床温が高くなる条件で、エンジン定常運転が実施される。この定常運転により、吸着材床温を迅速に上昇させることができる。また、定常運転中の走行トルクはジェネレータ5とモータ7により調整される。これにより、定常運転中においても目標トルクを精度良く実現することができる。

【0055】

また、本実施の形態1では、吸着材床温が基準温度T3に達すると、エンジン定常運転が中止され、エンジン間欠運転が再開される。定常運転により吸着材床温を迅速に基準温度T3まで上昇させることで、吸着材パーズを迅速かつ確実に完了させることができる。また、エンジン間欠運転を早期に再開することで、定常運転の実施時間を最小限に抑えることができ、それに伴う燃費の悪化を最小限に抑えることができる。

10

【0056】

また、本実施の形態1では、定常運転中にSOCが基準値以上である場合には、エンジン負荷が与えられず、エンジン回転数が上昇せしめられる。これにより、吸着材床温を迅速に上昇させつつ、バッテリー13の過充電を防止することができる。

【0057】

ところで、本実施の形態1では、基準温度T1,T2,T3及び基準値G1の具体的数値を挙げているが、車種(排気量)に応じて適宜設定することができる(後述する実施の形態2の基準温度T4についても同様)。

20

【0058】

また、本実施の形態1では、第2排気通路26にHC吸着材30とNOx吸着材32とが設けられているが、少なくとも何れか一方の吸着材が設けられていれば本発明を適用することができる。

【0059】

尚、本実施の形態1においては、エンジン1が第1の発明における「内燃機関」に、ジェネレータ及びモータが第1の発明における「電動機」に、主排気通路22が第1の発明における「主排気通路」に、触媒24が第1の発明における「触媒」に、第2排気通路26が第1の発明における「第2排気通路」に、それぞれ相当する。

また、本実施の形態1においては、HC吸着材30及びNOx吸着材32が第1の発明における「吸着材」に、吸着材床温センサ34が第1の発明における「吸着材床温検出手段」に、EGR通路36が第1の発明における「EGR通路」に、EGR弁38が第1の発明における「EGR弁」に、バッテリー13が第4の発明における「バッテリー」に、それぞれ相当する。

30

また、本実施の形態1においては、ECU40が、ステップ106,110の処理を実行することにより第1の発明における「制御手段」が、ステップ108,110の処理を実行することにより第2の発明における「制御手段」が、ステップ110の処理を実行することにより第3の発明における「制御手段」が、ステップ112,114の処理を実行することにより第4の発明における「制御手段」が、ステップ116,118の処理を実行することにより第5の発明における「制御手段」が、それぞれ実現されている。

40

【0060】

実施の形態2

次に、図8から図10を参照して、本発明の実施の形態2について説明する。

図1に示した吸着材30,32は、その主成分としてゼオライト等の水分吸着機能を有する素材を含んでいる。このため、吸着材30,32には未浄化成分のみならず、排気ガスに含まれる水分も吸着されることになる。吸着材30,32に水分が吸着されていると、吸着可能な未浄化成分の量は減少することになる。

【0061】

そこで、本実施の形態2では、図8に示すように、吸着材30,32よりも上流側に、水分(H₂O)を吸着する機能を有するH₂O吸着材(水分吸着材)29を配置する。図

50

8 は、本実施の形態 2 による排気浄化装置の構成を説明するための図である。

図 8 に示すように、第 2 排気通路 26 の途中に、切替バルブ 28 に近い側から、 H_2O 吸着材 29 と HC 吸着材 30 と NO_x 吸着材 32 とが設けられている。 H_2O 吸着材 29 は、例えば、ゼオライト系の材料により形成されている。また、吸着材床温センサ 34 は、この H_2O 吸着材 29 に設けられている。

なお、図 8 に示した排気浄化装置が、図 2 に示すハイブリッド車両に搭載される。

【0062】

[実施の形態 2 の特徴]

図 9 は、本実施の形態 2 のシステムにおける排気浄化装置の動作を説明するための図である。詳細には、図 9 (A) は吸着時または H_2O パージ時の動作を、図 9 (B) は HC , NO_x パージ時の動作を、それぞれ示す図である。

10

【0063】

(吸着時)

エンジン 1 の冷間始動時には、上記実施の形態 1 と同様、図 9 (A) に示すように、切替バルブ 28 により主排気通路 22 が閉塞されると共に、EGR 弁 38 が閉じられる。これにより、排気ガスが H_2O 吸着材 29、HC 吸着材 30 及び NO_x 吸着材 32 を順に流れることとなる。そうすると、 H_2O 吸着材 29 により水分が吸着され、水分が除去された排気ガスが HC 吸着材 30 と NO_x 吸着材 32 に順番に導入される。

【0064】

(HC , NO_x パージ時)

20

エンジン 1 が暖機されると共に触媒 24 が活性化されると、図 9 (B) に示すように、切替バルブ 28 により第 2 排気通路 26 が閉塞されると共に、EGR 弁 28 が開けられる。そうすると、図 9 (B) において矢印で示すように、主排気通路 22 を流れる排気ガスの一部が、合流位置から第 2 排気通路 26 に導入される。第 2 排気通路 26 に導入された排気ガスは、 NO_x 吸着材 32、HC 吸着材 30 及び H_2O 吸着材 29 にこの順に流入する。

【0065】

上記実施の形態 1 と同様、これらの吸着材 32 , 30 の床温が所定温度以上であれば、 NO_x 吸着材 32 から NO_x が脱離し、HC 吸着材 30 から HC が脱離する。

ここで、 H_2O が吸着材 29 から完全に脱離する温度 (例えば、350) は、HC , NO_x が吸着材 30 , 32 から完全に脱離する温度 (例えば、300) よりも高い。

30

【0066】

(H_2O パージ)

上記 HC , NO_x のパージが完了し、吸着材床温を更に上昇させつつ、図 9 (A) に示すように、 H_2O パージを実施する。

ここで、 H_2O は、HC や NO_x とは異なり、エミッション特性の悪化を招来するものではない。よって、 H_2O 吸着材 29 から脱離した水分は、触媒 24 を通すことなく、そのまま車両から大気中へ排出することができる。

【0067】

よって、 H_2O パージ時の排気ガスの流路は、図 9 (A) に示すように、吸着時と同様の流路となる。すなわち、切替バルブ 28 により主排気通路 22 が閉塞されると共に、EGR 弁 38 が閉じられる。そうすると、排気ガスが H_2O 吸着材 29 を通る際に、 H_2O 吸着材 29 に吸着された水分がパージされる。水分を含む排気ガスは、合流位置から主排気通路 22 に戻され、そのまま車両から排出される。

40

【0068】

[実施の形態 2 における具体的処理]

図 10 は、本実施の形態 2 において、ECU 40 が実行するルーチンを示すフローチャートである。本ルーチンは、エンジン始動時に起動される。

図 10 に示すルーチンによれば、図 7 に示すルーチンのステップ 116 の処理まで実行する。すなわち、吸着材床温が基準温度 T3 以上であるか否かの判別処理まで実行する。

50

【0069】

上記ステップ116で吸着材床温が基準温度T3以上であると判別された場合には、図7に示すルーチンとは異なり、H₂O吸着材29のパージを実施する(ステップ120)。

【0070】

その後、吸着材床温が基準温度T4以上であるか否かを判別する(ステップ122)。この基準温度T4は、H₂O吸着材29に吸着されたH₂Oが完全に脱離する温度、すなわち、H₂Oのパージが完了する温度であり、例えば、350である。このステップ122で吸着材床温が基準温度T4よりも低いと判別された場合には、上記ステップ120の処理に戻る。

【0071】

一方、上記ステップ122で吸着材床温が基準温度T4以上であると判別された場合には、H₂O吸着材29のパージを終了する(ステップ124)。その後、図7に示すルーチンと同様に、エンジン間欠運転を再開する(ステップ118)。その後、本ルーチンを終了する。

【0072】

以上説明したように、本実施の形態2では、吸着材床温が基準温度T3に達すると、エンジン定常運転を継続して実施しつつ、H₂O吸着材パージが実施される。定常運転により吸着材床温を迅速に基準温度T3まで上昇させることで、吸着材パージを迅速かつ確実に完了させることができると共に、H₂O吸着材パージを早期に開始することができる。

また、本実施の形態2では、吸着材床温が基準温度T4に達すると、エンジン定常運転が中止され、エンジン間欠運転が再開される。定常運転により吸着材床温を迅速に基準温度T4まで上昇させることで、H₂O吸着材パージを迅速かつ確実に完了させることができる。エンジン間欠運転を早期に再開することで、定常運転の実施時間を最小限に抑えることができ、それに伴う燃費の悪化を最小限に抑えることができる。

【0073】

尚、本実施の形態2においては、H₂O吸着材29が第16発明における「水分吸着材」に相当する。また、本実施の形態2においては、ECU40が、ステップ116, 120, 122, 124, 118の処理を実行することにより第6の発明における「制御手段」が実現されている。

【図面の簡単な説明】

【0074】

【図1】本発明の実施の形態1による排気浄化装置の構成を説明するための図である。

【図2】図1に示した排気浄化装置が搭載されたハイブリッド車両システムを示す図である。

【図3】本発明の実施の形態1のシステムにおける排気浄化装置の動作を説明するための図である。

【図4】ECU40がEGR開度を算出する際に参照するマップである。

【図5】EGRパージにより到達し得る吸着材床温を示す図である。

【図6】エンジン間欠運転時の吸着材床温等の変化を説明するための図である。

【図7】本発明の実施の形態1において、ECU40が実行するルーチンを示すフローチャートである。

【図8】本発明の実施の形態2による排気浄化装置の構成を説明するための図である。

【図9】本発明の実施の形態2のシステムにおける排気浄化装置の動作を説明するための図である。

【図10】本発明の実施の形態2において、ECU40が実行するルーチンを示すフローチャートである。

【符号の説明】

【0075】

- 1 エンジン
- 5 ジェネレータ

10

20

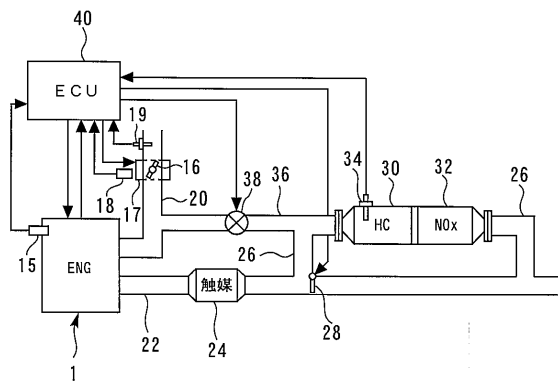
30

40

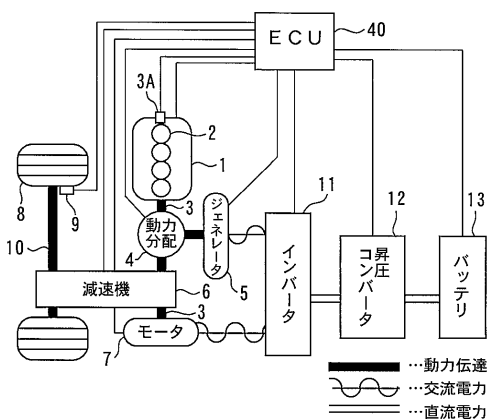
50

- 7 モータ
- 13 バッテリ
- 15 水温センサ
- 20 吸気通路
- 22 主排気通路
- 24 触媒
- 26 第2排気通路
- 38 EGR弁
- 29 H₂O吸着材
- 30 HC吸着材
- 32 NO_x吸着材
- 34 吸着材床温センサ
- 36 EGR通路
- 38 EGR弁
- 40 ECU

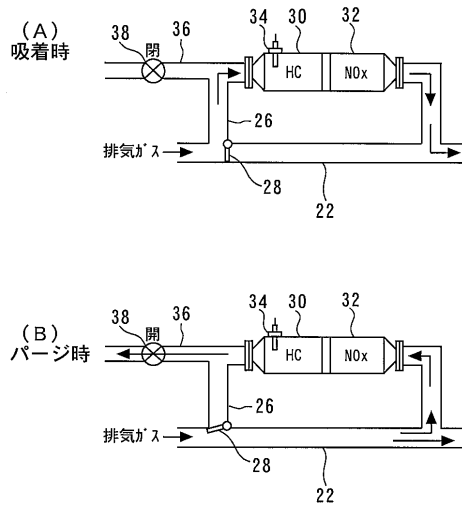
【図1】



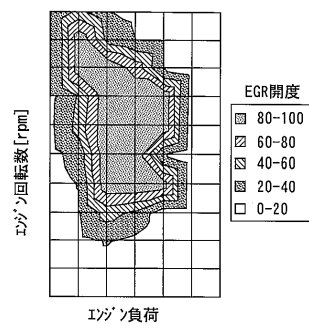
【図2】



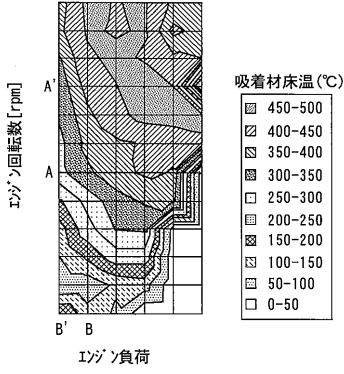
【図3】



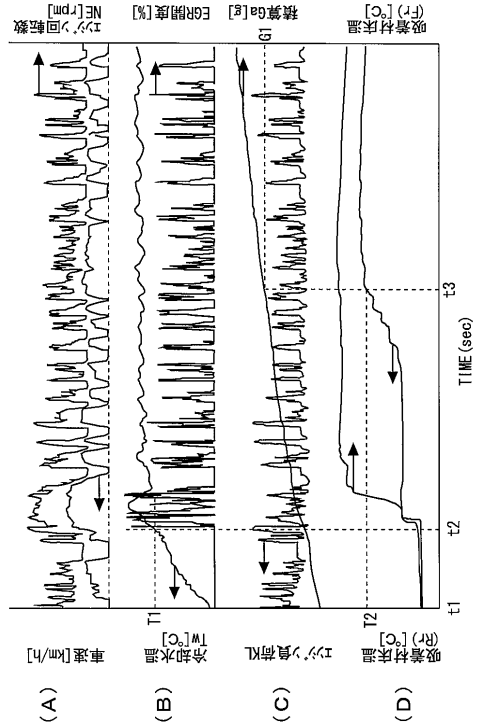
【図4】



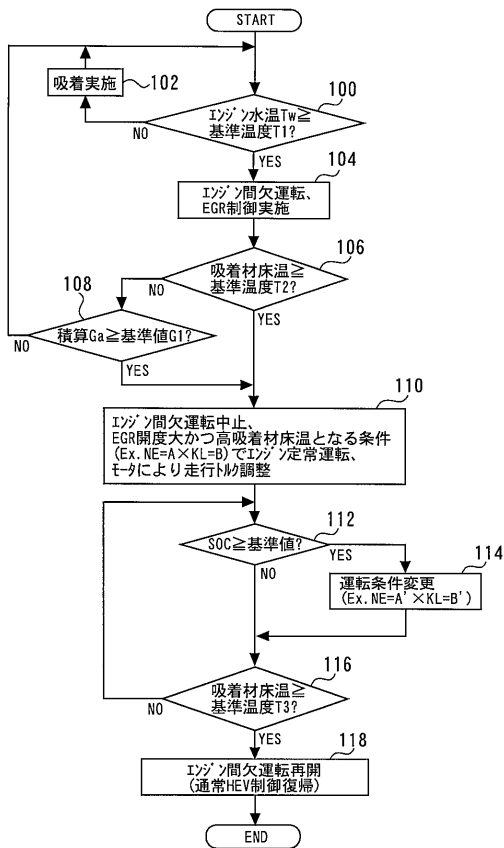
【図5】



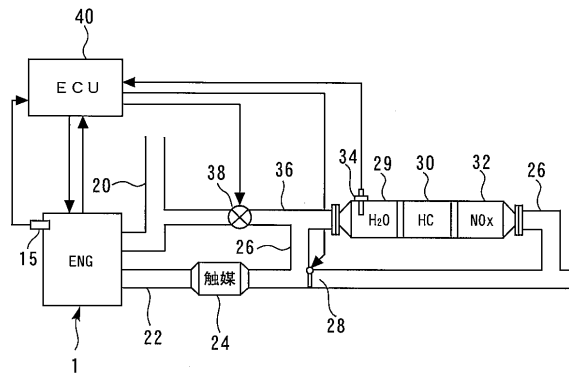
【図6】



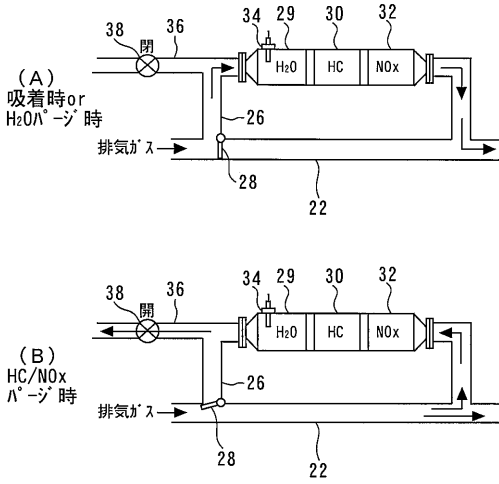
【図7】



【図8】



【図9】



【図10】

