

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6354635号
(P6354635)

(45) 発行日 平成30年7月11日(2018.7.11)

(24) 登録日 平成30年6月22日(2018.6.22)

(51) Int.Cl.		F I			
FO2D 29/02	(2006.01)	FO2D	29/02	Z	
FO2D 29/00	(2006.01)	FO2D	29/00	Z	
FO2D 41/02	(2006.01)	FO2D	41/02	3 5 1	
FO2D 41/04	(2006.01)	FO2D	41/04	3 5 1	

請求項の数 3 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2015-70523 (P2015-70523)	(73) 特許権者	000003218
(22) 出願日	平成27年3月31日(2015.3.31)		株式会社豊田自動織機
(65) 公開番号	特開2016-191325 (P2016-191325A)		愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地
(43) 公開日	平成28年11月10日(2016.11.10)	(72) 発明者	森 護人
審査請求日	平成29年6月7日(2017.6.7)		愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会 社豊田自動織機内
		審査官	佐々木 淳

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

内燃機関と、

前記内燃機関の運転条件を制御する制御手段と、

車室内に設けられ、前記車室内の騒音レベルを検出する音量検出装置と、

前記車室内に設けられ、運転領域の全域にわたり燃焼に伴う燃焼音の抑制より燃費を優先する第1燃焼モード、運転領域の全域にわたり燃焼に伴う燃焼音を抑制する第2燃焼モード、及び走行環境に応じて燃焼に伴う燃焼音を設定する第3燃焼モードからいずれか一つの前記内燃機関の燃焼モードを選択する燃焼モード選択手段と、

前記内燃機関が前記第1燃焼モードで運転される際の、前記内燃機関の運転条件により定まる燃焼音を記憶する記憶部と、を備え、

前記制御手段は、インジェクタから噴射される燃料の噴射時期、コモンレール内の圧力に応じて定まる燃料の噴射圧、絞り弁の開度とEGR弁の開度とに応じて定まるEGR率を調整することで、燃焼に伴う燃焼音と燃費とを調整可能であり、

前記制御手段は、前記内燃機関の燃焼モードとして前記第3燃焼モードが選択されたとき、前記音量検出装置で検出された前記車室内の騒音レベルと前記記憶部に記憶された前記第1燃焼モードでの燃焼音とを比較し、前記車室内の騒音レベルが前記記憶部に記憶された前記第1燃焼モードでの燃焼音よりも大きい場合には、前記内燃機関を前記第1燃焼モードで運転するように制御し、

前記第3燃焼モードが選択された状態で前記内燃機関を前記第1燃焼モードで運転する

10

20

場合に、前記制御手段は、燃料の噴射時期を早める、EGR率を小さくする、および燃料の噴射圧を高める、の少なくともいずれかを実施することで燃費の向上を図るとともに走行環境に応じた燃焼音を設定することを特徴とする車両。

【請求項2】

前記音量検出装置は、前記車室内に設けた座席シートのヘッドレストに設けられていることを特徴とする請求項1に記載の車両。

【請求項3】

前記燃焼モード選択手段は、前記燃焼モードを切り替え可能な切り替えスイッチとすることを特徴とする請求項1又は2に記載の車両。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両に関し、特に内燃機関の運転条件を制御する制御手段を備えた車両に関する。

【背景技術】

【0002】

車両に関する従来技術としては、例えば、特許文献1に開示された車両及びその制御方法が知られている。特許文献1で開示された車両及びその制御方法では、ハイブリッド自動車の運転席近傍には、燃費優先モードを選択するためのECOスイッチ（燃費優先モード選択スイッチ）が設けられ、ECOスイッチは運転を制御する電子制御ユニットに接続されている。内燃機関の運転可能領域のうち騒音を生じる所定の騒音領域（こもり音領域）を除いて内燃機関を効率よく運転するための騒音排除用運転制約としての騒音排除用動作ラインが設定されている。また、騒音領域を含む内燃機関の運転可能領域で該内燃機関を効率よく運転するための効率用運転制約としての効率用動作ラインが設定されている。

20

【0003】

燃費優先モード選択スイッチがオフされているときには、電子制御ユニットは、騒音排除用動作ラインに基づいて内燃機関の運転を制御し、燃費優先モード選択スイッチがオンされているときには、電子制御ユニットは、効率用動作ラインに基づいて内燃機関の運転を制御する。よって、燃費優先モード選択スイッチがオフされている場合には、こもり音領域を避けてエンジンを効率よく運転することが可能であり、燃費優先モード選択スイッチがオンされている場合には、こもり音領域を含めて全領域でエンジンを効率よく運転し、燃費を向上させることが可能である。すなわち、若干の燃費を悪化させても車両の振動や騒音の抑制を優先するか、若干の振動や騒音が生じても車両の燃費を優先するかを自由に選択できるとある。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2008-155684号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0005】

しかしながら、特許文献1で開示された車両及びその制御方法では、エンジンで発生する騒音（エンジンの燃焼音）のみに着目しているに止まる。通常、車室内の乗員は、エンジンで発生する騒音以外に、ロードノイズ（タイヤ音、路面音など）、風きり音、雨降り音、トンネル内での反響音など、不快と感ずる騒音を受けている。例えば、燃費優先モード選択スイッチがオフされている状態で走行中に、走行環境の変化に伴い外部で発生する騒音（外部騒音）が大きくなり、エンジンの燃焼音を上回ったとする。このとき特許文献1で開示された車両及びその制御方法においては、騒音排除用動作ラインに基づいた内燃機関の運転が継続され、車両の振動や騒音の抑制を優先するモードで運転される。しかし、車室内の乗員は、エンジンの燃焼音よりも外部で発生する騒音の大きさに不快を感じて

50

いる。このように、特許文献1で開示された車両及びその制御方法においては、走行環境の変化に伴う外部騒音の増大を考慮した適切な燃焼音の設定をする場合には、都度ECOスイッチを手動で切り替える必要があった。

【0006】

本発明は上記の問題点に鑑みてなされたもので、本発明の目的は、燃費を優先する運転が行えるほか、運転時に走行環境に応じた適切な燃焼音の設定を行うことが可能な車両の提供にある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記の課題を解決するために、請求項1記載の発明は、内燃機関と、前記内燃機関の運転条件を制御する制御手段と、車室内に設けられ、前記車室内の騒音レベルを検出する音量検出装置と、前記車室内に設けられ、運転領域の全域にわたり燃焼に伴う燃焼音の抑制より燃費を優先する第1燃焼モード、運転領域の全域にわたり燃焼に伴う燃焼音を抑制する第2燃焼モード、及び走行環境に応じて燃焼に伴う燃焼音を設定する第3燃焼モードからいずれか一つの前記内燃機関の燃焼モードを選択する燃焼モード選択手段と、前記内燃機関が前記第1燃焼モードで運転される際の、前記内燃機関の運転条件により定まる燃焼音を記憶する記憶部と、を備え、前記制御手段は、インジェクタから噴射される燃料の噴射時期、コモンレール内の圧力に応じて定まる燃料の噴射圧、絞り弁の開度とEGR弁の開度とに応じて定まるEGR率を調整することで、燃焼に伴う燃焼音と燃費とを調整可能であり、前記制御手段は、前記内燃機関の燃焼モードとして前記第3燃焼モードが選択されたとき、前記音量検出装置で検出された前記車室内の騒音レベルと前記記憶部に記憶された前記第1燃焼モードでの燃焼音とを比較し、前記車室内の騒音レベルが前記記憶部に記憶された前記第1燃焼モードでの燃焼音よりも大きい場合には、前記内燃機関を前記第1燃焼モードで運転するように制御し、前記第3燃焼モードが選択された状態で前記内燃機関を前記第1燃焼モードで運転する場合に、前記制御手段は、燃料の噴射時期を早める、EGR率を小さくする、および燃料の噴射圧を高める、の少なくともいずれかを実施することで燃費の向上を図るとともに走行環境に応じた燃焼音を設定することを特徴とする。

【0008】

請求項1記載の発明によれば、燃焼モード選択手段により第3燃焼モードが選択されたとき、音量検出装置で検出された車室内の騒音レベルと記憶部に記憶された第1燃焼モードでの燃焼音とを比較し、車室内の騒音レベルが記憶部に記憶された第1燃焼モードでの燃焼音よりも大きい場合には、内燃機関を第1燃焼モードで運転する。第1燃焼モードで運転する場合には、燃料の噴射時期を早める、EGR率を小さくする、もしくは燃料の噴射圧を高める、の少なくともいずれかを実施することにより、内燃機関の燃焼音の音量を第1燃焼モードでの騒音レベルと同等のレベルまで増大させて運転することが可能である。よって、燃費を優先する運転が行えるほか、運転時に走行環境に応じた適切な燃焼音の設定を行うことが可能である。

【0009】

請求項2記載の発明は、請求項1に記載の車両において、前記音量検出装置は、前記車室内に設けた座席シートのヘッドレストに設けられていることを特徴とする。

【0010】

請求項2記載の発明によれば、音量検出装置は座席シートのヘッドレストに設けられているので、座席シートに着座した運転者に聴こえる騒音レベルと同等レベルで騒音を検出することが可能である。

【0011】

請求項3記載の発明は、請求項1又は2に記載の車両において、前記燃焼モード選択手段は、前記燃焼モードを切り替え可能な切り替えスイッチとすることを特徴とする。

【0012】

請求項3記載の発明によれば、運転者は切り替えスイッチを操作することにより、第1

10

20

30

40

50

燃焼モード、第2燃焼モード及び第3燃焼モードから、希望する燃焼モードを簡単に選択することが可能である。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、燃費を優先する運転が行えるほか、運転時に走行環境に応じた適切な燃焼音の設定を行うことが可能である。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本発明の実施形態に係る車両の概略構成を示すブロック図である。

【図2】第2燃焼モードに基づく運転条件を設定するための燃焼音マップである。

10

【図3】第1燃焼モードに基づく運転条件を設定するための燃焼音マップである。

【図4】エンジンの燃焼モードを設定する制御フロー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】

【0015】

以下、本発明の実施形態に係る車両を図1～図4に基づいて説明する。

図1に示すように、車両は内燃機関としてのディーゼルエンジン（以降、「エンジン」と表記する）10を備えている。車両に動力源として搭載されているエンジン10は、4つの気筒11を備えている。各気筒11には、燃料を筒内に噴射するインジェクタ12が設置されている。各気筒11のインジェクタ12は、共通のコモンレール13に接続されている。コモンレール13内には、供給ポンプ14によって加圧された高圧の燃料が貯留されている。コモンレール13内に貯留された高圧の燃料は、各インジェクタ12へ供給される。インジェクタ12による筒内への燃料の噴射には、メイン噴射とメイン噴射に先立って行われるパイロット噴射とがある。

20

【0016】

各気筒11の吸気ポート（図示せず）には、吸気マニホールド15が接続されている。吸気マニホールド15には吸気通路16が接続されている。本実施形態のエンジン10はターボ過給機17を備えている。ターボ過給機17は、タービン17Aと圧縮機17Bとを備えている。吸気通路16はターボ過給機17の圧縮機17Bに接続されている。吸気通路16の圧縮機17Bより上流側には、空気の吸入口18が設けられている。吸入口18を通過して吸入された空気は、ターボ過給機17の圧縮機17Bで圧縮された後、吸気通路16を通過して吸気マニホールド15に供給され、各気筒11の吸気ポートに分配される。

30

【0017】

一方、各気筒11の排気ポート（図示せず）には、排気マニホールド19が接続されている。排気マニホールド19には排気通路20が接続されている。排気通路20はターボ過給機17のタービン17Aに接続されている。排気通路20のタービン17Aより下流側には、排気ガスの排出口21が設けられている。各気筒11の排気ポートより排出された排気ガスは、排気マニホールド19で集められた後、排気通路20を通過してタービン17Aに供給され、タービン17Aを回転させた後、排出口21を通過して外部に排出される。

40

【0018】

吸気通路16には、絞り弁22が設けられている。絞り弁22により吸入される空気量を調整することが可能である。

吸気通路16の吸気マニホールド15の近傍には、EGR通路23の一端が接続されている。EGR通路23の他端は、排気通路20の排気マニホールド19近傍に接続されている。EGR通路23の途中にはEGR弁24が設けられている。EGR通路23を介して排気ガスの一部が吸気通路16に還流される。EGR弁24の開度を調整することにより、EGR率を調整することができる。EGR率とは、吸入される空気量に対する還流される排気ガス量の比率のことを指す。

各気筒11内には、吸気通路16を介して吸入される空気と共に、EGR通路23を介

50

して還流される排気ガスの一部が導入される。

【0019】

エンジン10は、エンジン10の運転を制御するECU(電子制御ユニット)25を備えている。ECU25は、内燃機関の運転条件を制御する制御手段に相当する。ECU25は、各種演算処理を行う演算部、制御プログラムやデータを記憶する記憶部及び、各種制御を行う制御部を有している。

ECU25は、各インジェクタ12、コモンレール13、絞り弁22、EGR弁24などと電氣的に接続されている。ECU25は、各インジェクタ12に制御信号を送信することにより、各気筒11内への燃料の噴射量、噴射時期などを調整することが可能である。ECU25は、コモンレール13に制御信号を送信することにより、コモンレール13内の圧力(噴射圧)を調整することが可能である。ECU25は、絞り弁22に制御信号を送信することにより、絞り弁22の開度を調整することが可能である。ECU25は、EGR弁24に制御信号を送信することにより、EGR弁24の開度を調整することが可能である。

10

【0020】

図1に示すように、車室26内の運転席27には、音量検出装置としてのマイク29が設置されている。マイク29は、運転席27の座席シート28のヘッドレスト28Aに設けられている。マイク29により車室26内の騒音レベルを検出することが可能となっている。マイク29はECU25に接続され、マイク29で検出された検出信号はECU25に出力される。マイク29に変えて、騒音計などを音量検出装置として使用可能である。

20

【0021】

車室26内の運転席27の近くには、燃焼モード選択手段としての燃焼モード選択スイッチ30が設置されている。燃焼モード選択スイッチ30は運転席27の前方のインパネ31に設けられている。燃焼モード選択スイッチ30は3段階の切り替えが可能な切り替えスイッチであり、エンジン10の燃焼モードを選択することが可能となっている。燃焼モード選択スイッチ30はECU25に接続され、燃焼モード選択スイッチ30で検出された検出信号はECU25に出力される。

【0022】

本実施形態では、燃焼モード選択スイッチ30は、燃焼に伴う燃焼音の抑制より燃費を優先する第1燃焼モード、燃焼に伴う燃焼音を抑制する第2燃焼モード及び走行環境に応じて燃焼音を設定する第3燃焼モードのうちいずれか1つの燃焼モードを選択できる。なお、燃費とは、単位量あたりの燃料でどれだけの距離を走行できるかを数値で表したものである。運転者は、燃焼モード選択スイッチ30を切り替えることにより、第1燃焼モード、第2燃焼モード及び第3燃焼モードから希望する燃焼モードを選択できる。

30

【0023】

第1燃焼モードは、運転領域の全域にわたり燃費を優先した走行を行うモード(燃費燃焼モード)である。あらゆる走行条件で後述する燃焼音マップBに基づき運転条件の設定が行われる。第2燃焼モードは、運転領域の全域にわたり燃費を優先した走行をオフとし、エンジン10の燃焼に伴う騒音(燃焼音)を抑制した走行を行うモード(通常燃焼モード)である。あらゆる走行条件で後述する燃焼音マップAに基づき運転条件の設定が行われる。第3燃焼モードは、走行環境に応じてエンジン10の燃焼音の設定が行われる走行を行うモードである。車室26内の騒音レベルNmがエンジン10の第1燃焼モードでの燃焼音Neを上回った(エンジン10の燃焼音Ne < 車室26内の騒音レベルNm)ときには、ECU25はエンジン10の燃焼音Neの音量を増大させ、燃費に有利な燃焼、すなわち第1燃焼モードに切り替えて走行する。車室26内の騒音レベルNmがエンジン10の第1燃焼モードでの燃焼音Ne以下(エンジン10の燃焼音Ne ≤ 車室26内の騒音レベルNm)のときには、燃費を優先した走行をオフとした第2燃焼モードで走行する。

40

なお、エンジン10の第1燃焼モードでの燃焼音Neは、指令されたトルク、インジェクタ12からの燃料の噴射時期、コモンレール13内の圧力(噴射圧)、EGR弁24の

50

開度、絞り弁 2 2 の開度等の運転条件により定まり、あらかじめ ECU 2 5 に記憶されている。

【 0 0 2 4 】

次に、図 2 及び図 3 に示す燃焼音マップ A、B について説明する。燃焼音マップ A、B は、運転条件を設定するためのマップであり、横軸に機関回転数が設定され、縦軸にトルクが設定されている。パラメータとして燃焼音レベルがとられている。なお、燃焼音マップ A、B は、説明用のイメージ図である。また、縦軸をトルクに代えて、燃料噴射量やアクセル開度が設定されてもよい。

【 0 0 2 5 】

図 2 に示す燃焼音マップ A は、第 2 燃焼モード（通常燃焼モード）が選択された場合のエンジン 1 0 の運転条件設定用のマップである。燃焼音マップ A では、等騒音線を示す特性曲線 E 1、E 2、E 3、E 4 が表示されている。各特性曲線 E 1、E 2、E 3、E 4 上における燃焼音レベルをそれぞれ L 1 1、L 1 2、L 1 3、L 1 4 とすると、燃焼音レベル L 1 1 から燃焼音レベル L 1 4 に向けて順次燃焼音が大きくなっている。例えば、特性曲線 E 1 上にある運転ポイント P 1 で運転されているとき、エンジン 1 0 はトルク T 1、機関回転数 R 1 及び燃焼音レベル L 1 1 で運転されている。

10

ここで、図 2 に示す燃焼音マップ A において、特性曲線 E 1 ~ E 4 上の燃焼音レベル L 1 1 ~ L 1 4 はそれぞれ 7 0 d B、8 0 d B、9 0 d B、1 0 0 d B であり 1 0 d B 間隔で設定されているとする。なお、d B（デシベル）は、騒音レベル（音量又は音圧）を示す単位である。すなわち、運転ポイント P 1 においては燃焼音レベル L 1 1 = 7 0 d B にあり、エンジン 1 0 はトルク T 1、機関回転数 R 1 及び燃焼音レベル 7 0 d B で運転されている。

20

【 0 0 2 6 】

図 3 に示す燃焼音マップ B は、第 1 燃焼モード（燃費燃焼モード）が選択された場合のエンジン 1 0 の運転条件設定用のマップである。燃焼音マップ B では、等騒音線を示す特性曲線 F 1、F 2、F 3、F 4 が表示されている。各特性曲線 F 1、F 2、F 3、F 4 上における燃焼音レベルをそれぞれ L 2 1、L 2 2、L 2 3、L 2 4 とすると、L 2 1 から L 2 4 に向けて順次燃焼音が大きくなっている。例えば、特性曲線 F 1 上にある運転ポイント Q 1 で運転されているとき、エンジン 1 0 はトルク T 1、機関回転数 R 2 及び燃焼音レベル L 2 1 で運転されている。なお、燃焼音マップ B における燃焼音レベル L 2 1 は燃焼音マップ A における燃焼音レベル L 1 1 よりも大きく設定されている。同様に、燃焼音マップ B における燃焼音レベル L 2 2 ~ L 2 4 は燃焼音マップ A における燃焼音レベル L 1 2 ~ L 1 4 よりもそれぞれ大きく設定されている。

30

ここで、図 3 に示す燃焼音マップ B において、特性曲線 F 1 ~ F 4 上の燃焼音レベル L 2 1 ~ L 2 4 はそれぞれ 8 0 d B、9 0 d B、1 0 0 d B、1 1 0 d B であり 1 0 d B 間隔で設定されているとする。すなわち、運転ポイント Q 1 においては燃焼音レベル L 2 1 = 8 0 d B にあり、エンジン 1 0 はトルク T 1、機関回転数 R 2 及び燃焼音レベル 8 0 d B で運転されている。

【 0 0 2 7 】

ECU 2 5 内には、燃焼音マップ A、B 及び燃焼音マップ A、B に対応した運転条件が予め記憶されており、ECU 2 5 は記憶された運転条件に基づきエンジン 1 0 を運転するよう制御している。エンジン 1 0 の運転条件としては、インジェクタ 1 2 からの燃料の噴射時期、コモンレール 1 3 内の圧力（噴射圧）、EGR 弁 2 4 の開度、絞り弁 2 2 の開度などである。インジェクタ 1 2 からの燃料の噴射時期を早めることにより、気筒 1 1 内圧力が上昇し、ピストンを押す圧力が上昇する。その結果、エンジン 1 0 のパワーが増大し燃費は良くなるが、燃焼音が大きくなる（騒音が大きくなる）。また、EGR 弁 2 4 の開度と絞り弁 2 2 の開度を調整することにより EGR 率が変化するが、EGR 率を小さくすることにより、気筒 1 1 内圧力が上昇し、ピストンを押す圧力が上昇する。その結果、エンジン 1 0 のパワーが増大し燃費は良くなるが、燃焼音が大きくなる（騒音が大きくなる）。さらに、コモンレール 1 3 内の圧力（噴射圧）を高くすることにより、気筒 1 1

40

50

内圧力が上昇し、ピストンを押す押圧力が上昇する。その結果、エンジン 10 のパワーが増大し燃費は良くなるが、燃焼音が大きくなる（騒音が大きくなる）。

燃焼音マップ A 及び燃焼音マップ B では、インジェクタ 12 からの燃料の噴射時期、コモンレール 13 内の圧力、EGR 弁 24 の開度、絞り弁 22 の開度などが、それぞれ適切な値に設定されている。ECU 25 は選択された燃焼モードに基づき燃焼音マップ A 又は燃焼音マップ B を参照しつつ運転条件の制御を行い、所定のトルク、所定の機関回転数及び所定の燃焼音レベルで駆動するようエンジン 10 の燃焼を制御している。

【0028】

次に、図 4 に示すフローチャートに基づき制御フローの説明を行う。

まず、ステップ S101 において、運転者は燃焼モード選択スイッチ 30 を切り替えてエンジン 10 の燃焼モードを選択する。燃焼モード選択スイッチ 30 で検出された検出信号は ECU 25 に出力される。

10

次に、ステップ S102 において、ECU 25 は運転領域の全域にわたり燃費を優先した走行を行う第 1 燃焼モード（燃費燃焼モード）が選択されているかどうかを判断する。第 1 燃焼モードが選択されている場合には、ステップ S107 に進み、第 1 燃焼モードでエンジン 10 が運転されるよう制御する。このとき、ECU 25 は ECU 25 に予め記憶されている燃焼音マップ B に基づきエンジン 10 の運転条件を制御する。

【0029】

ステップ S102 において、第 1 燃焼モードが選択されていない場合には、ステップ S103 に進み、ECU 25 は走行環境に応じてエンジン 10 の燃焼音の設定が行われる走行を行う第 3 燃焼モード（走行環境に対応した燃焼モード）が選択されているかどうかを判断する。第 3 燃焼モードが選択されている場合には、ステップ S106 に進む。

20

【0030】

ステップ S106 において、エンジン 10 の第 1 燃焼モードでの燃焼音 N_e と車室 26 内の騒音レベル N_m との比較が行われる。ECU 25 は運転条件により定まるエンジン 10 の燃焼音 N_e とマイク 29 で検出された車室 26 内の騒音レベル N_m との比較を行い、車室 26 内の騒音レベル N_m がエンジン 10 の燃焼音 N_e を上回っている（エンジン 10 の燃焼音 $N_e < 車室 26$ 内の騒音レベル N_m ）かどうかの判断を行う。車室 26 内の騒音レベル N_m がエンジン 10 の燃焼音 N_e を上回る（エンジン 10 の燃焼音 $N_e < 車室 26$ 内の騒音レベル N_m ）場合には、ステップ S107 に進み、第 1 燃焼モードでエンジン 10 が運転されるよう制御する。すなわち、ECU 25 はエンジン 10 の燃焼音 N_e の音量を車室 26 内の騒音レベル N_m と同等のレベルまで増大させ、燃費に有利な燃焼である第 1 燃焼モードに切り替えて運転するよう制御する。このとき、ECU 25 は ECU 25 に予め記憶されている燃焼音マップ B に基づきエンジン 10 の運転条件を制御する。

30

【0031】

ステップ S106 において、車室 26 内の騒音レベル N_m がエンジン 10 の第 1 燃焼モードでの燃焼音 N_e を上回らない（エンジン 10 の燃焼音 $N_e > 車室 26$ 内の騒音レベル N_m ）場合には、ステップ S105 に進み、第 2 燃焼モードでエンジン 10 が運転されるよう制御する。すなわち、ECU 25 は燃焼に伴う騒音（燃焼音）を抑制した第 2 燃焼モードでエンジン 10 が運転されるよう制御する。このとき、ECU 25 は ECU 25 に予め記憶されている燃焼音マップ A に基づきエンジン 10 の運転条件を制御する。

40

【0032】

ステップ S103 において、第 3 燃焼モードが選択されていない場合には、ステップ S104 に進む。ステップ S104 においては、第 2 燃焼モードが選択されていると判断されて、ステップ S105 に進み、第 2 燃焼モードでエンジン 10 が運転されるよう制御される。

図 2 で示す制御フローは、所定時間毎に繰り返し実行される。

【0033】

次に、本実施形態の車両につき作用を説明する。

運転者は、燃焼モード選択スイッチ 30 の切り替え操作を行い、例えば、第 2 燃焼モー

50

ド（通常燃焼モード）を選択した状態で車両を運転しているとする。このとき、ECU25は燃焼音マップAに基づきエンジン10の運転条件を制御している。この場合、燃焼に伴う燃焼音は抑制されている。車両は定速走行をしており、例えば、図2に示す燃焼音マップAにおいて、特性曲線E1上にある運転ポイントP1で運転されているとき、エンジン10はトルクT1、機関回転数R1及び燃焼音レベルL11で運転されている。ところで、特性曲線E1上の燃焼音レベルL11 = 70 dBに設定されているので、エンジン10はトルクT1、機関回転数R1及び燃焼音レベル70 dBで運転されている。

【0034】

車両の運転中に、車両の走行環境が変化し車外の騒音が騒がしくなったので、運転者は燃焼モード選択スイッチ30の切り替え操作を行い、第3燃焼モードに切り替えて運転を続行したとする。ECU25は運転条件により定まるエンジン10の第1燃焼モードでの燃焼音Neとマイク29で検出された車室26内の騒音レベルNmとの比較を行い、車室26内の騒音レベルNmがエンジン10の燃焼音Neを上回っている（エンジン10の燃焼音Ne < 車室26内の騒音レベルNm）かどうかの判断を行う。ここで、エンジン10の第2燃焼モードでの燃焼音Neは燃焼音レベルL11（70 dB）であり、車室26内の騒音レベルNmは外部騒音あるいはオーディオなどの音響のため85 dBになったとする。車室26内の騒音レベルNm（85 dB）はエンジン10の第1燃焼モードでの燃焼音Ne（80 dB）を上回っているため、ECU25はエンジン10の燃焼音Neの音量を車室26内の騒音レベルNm（85 dB）と同等のレベルまで増大させ、第1燃焼モードに切り替えて運転するよう制御する。すなわち、エンジン10の運転条件を制御するために適用されるマップが、燃焼音マップAから燃焼音マップBへ切替わり、ECU25は燃焼音マップBに基づきエンジン10の運転条件を制御する。

【0035】

図3に示す燃焼音マップBにおいて、特性曲線F1上の燃焼音レベルL21（80 dB）にあり、特性曲線F1上にある運転ポイントQ1では、トルクT1、機関回転数R2である。すなわち、燃焼モード選択スイッチ30が第3燃焼モードに切り替わっても同一トルクT1で運転されている場合には、エンジン10の燃焼音Neが70 dBから80 dBに増大すると共に、機関回転数がR1からR2に増加した状態で運転される。このように、燃費に有利な燃焼である第1燃焼モードに切り替えて運転されるので、車両燃費の向上を図ることが可能である。また、エンジン10の燃焼音Neを80 dBに増大させたとしても、運転者の感ずる騒音レベル（車室26内の騒音レベルNm）は80 dBのままであり、運転者の感ずる騒音レベルがさらに増大することはない。このように、エンジン10の燃焼音Neを走行環境の変化に対応した適切な燃焼音に設定することができる。

【0036】

また、第3燃焼モードに切り替えて運転しているとき、車室26内の騒音レベルNmがエンジン10の第1燃焼モードでの燃焼音Ne（80 dB）を上回っていない場合には、ECU25は引き続き第2燃焼モードでエンジン10が運転されるよう制御する。すなわち、ECU25は燃焼に伴う騒音（燃焼音）を抑制した第2燃焼モードでエンジン10が引き続き運転されるよう制御する。

【0037】

一方、運転者は、燃焼モード選択スイッチ30の切り替え操作を行い、第1燃焼モード（燃費燃焼モード）を選択した状態で車両を運転しているとする。このとき、ECU25は燃焼音マップBに基づきエンジン10の運転条件を制御している。例えば、図3に示す燃焼音マップBにおいて、特性曲線F1上にある運転ポイントQ1で運転されているとき、エンジン10はトルクT1、機関回転数R2及び燃焼音レベルL21（80 dB）で運転されている。この場合には、エンジン10の燃焼音Neは大きい、燃費に有利な運転条件で運転することが可能である。

【0038】

なお、車両が加速走行をしている場合には上記定速走行の場合と同様に、第2燃焼モード（通常燃焼モード）を選択した状態では、ECU25は燃焼音マップAに基づきエンジ

10

20

30

40

50

ン 10 の運転条件を制御し、第 1 燃焼モード（燃費燃焼モード）を選択した状態では、E C U 25 は燃焼音マップ B に基づきエンジン 10 の運転条件を制御している。そして、第 3 燃焼モードを選択した状態では、E C U 25 はエンジン 10 の第 1 燃焼モードでの燃焼音 N e と車室 26 内の騒音レベル N m との比較を行い、車室 26 内の騒音レベル N m がエンジン 10 の燃焼音 N e を上回ったときにエンジン 10 の燃焼音 N e を車室 26 内の騒音レベル N m と同等のレベルまで増大させ、燃費に有利な第 1 燃焼モードに切り替えて運転するように制御する。また、車室 26 内の騒音レベル N m がエンジン 10 の第 1 燃焼モードでの燃焼音 N e を上回っていないときには、燃焼音を抑制する第 2 燃焼モードでエンジン 10 が運転されるように制御する。

【 0039 】

本実施形態に係る車両よれば、以下の効果を奏する。

(1) エンジン 10 の燃焼モードは、燃費を優先する第 1 燃焼モード、燃焼に伴う燃焼音を抑制する第 2 燃焼モードに加えて、走行環境に応じて燃焼音を設定する第 3 燃焼モードを備えている。燃焼モード選択スイッチ 30 を切り替えることにより、エンジン 10 の燃焼モードのうちいずれか 1 つを選択することが可能となっている。運転者が第 3 燃焼モードを選択した場合には、マイク 29 で検出された車室 26 内の騒音レベル N m がエンジン 10 の第 1 燃焼モードでの燃焼音 N e を上回ったとき（エンジン 10 の燃焼音 N e < 車室 26 内の騒音レベル N m ）にエンジン 10 の燃焼音 N e を車室 26 内の騒音レベル N m と同等のレベルまで増大させ、燃費に有利な第 1 燃焼モードに切り替えて運転することが可能である。よって、燃費を優先する運転が行えるほか、運転時に走行環境に応じた適切な燃焼音の設定を行うことが可能である。

(2) 車室 26 内の運転席 27 には、車室 26 内の騒音レベル N m を検出するマイク 29 が設置されている。マイク 29 は、運転席 27 の座席シート 28 のヘッドレスト 28 A に設けられている。よって、座席シート 28 に着座した運転者に聴こえる騒音レベルと同等レベルで騒音を検出することが可能である。

(3) 車室 26 内の運転席 27 の前方のインパネ 31 には、エンジン 10 の燃焼モードを選択する燃焼モード選択スイッチ 30 が設置されている。燃焼モード選択スイッチ 30 は切り替え可能な切り替えスイッチなので、運転者は燃焼モード選択スイッチ 30 を切り替え操作することにより、第 1 燃焼モード、第 2 燃焼モード及び第 3 燃焼モードから、希望する燃焼モードを簡単に選択することが可能である。

【 0040 】

なお、本発明は、上記した実施形態に限定されるものではなく発明の趣旨の範囲内で種々の変更が可能であり、例えば、次のように変更しても良い。

本発明の実施形態では、内燃機関をディーゼルエンジン 10 として説明したが、内燃機関がガソリンエンジンであってもよい。

本発明の実施形態では、マイク 29 の設置場所として運転席 27 の座席シート 28 のヘッドレスト 28 A に設けるとして説明したが、車室内の後部座席やインパネ 31 やドアに設置してもよい。

本発明の実施形態では、エンジン 10 の燃焼モードを選択する燃焼モード選択スイッチ 30 は 3 段階の切り替えが可能な切り替えスイッチとして説明したが、3 個の押しボタンスイッチを設け、それぞれのスイッチに第 1 燃焼モード、第 2 燃焼モード及び第 3 燃焼モードを対応させてもよい。

本発明の実施形態では、燃焼音マップ A における特性曲線 E 1 ~ E 4 上の燃焼音レベル L 1 1 ~ L 1 4 はそれぞれ 10 d B 間隔で設定され、燃焼音マップ B における特性曲線 F 1 ~ F 4 上の燃焼音レベル L 2 1 ~ L 2 4 はそれぞれ 10 d B 間隔で設定されているとして説明したが、それぞれ 5 d B 間隔で設定されていてもよく、任意の間隔で設定可能である。

エンジン 10 の燃焼音 N e をセンサなどで直接測定し、運転者が第 3 燃焼モードを選択した場合には、マイク 29 で検出された車室 26 内の騒音レベル N m がエンジン 10 の燃焼音 N e を上回ったとき（エンジン 10 の燃焼音 N e < 車室 26 内の騒音レベル N m ）

10

20

30

40

50

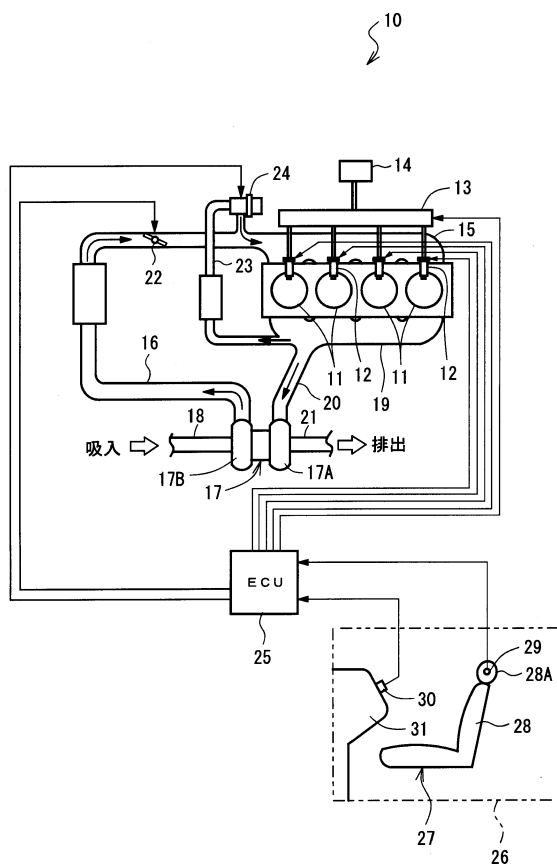
にエンジン 10 の燃焼音 N_e を車室 26 内の騒音レベル N_m と同等のレベルまで増大させるように制御してもよい。

【符号の説明】

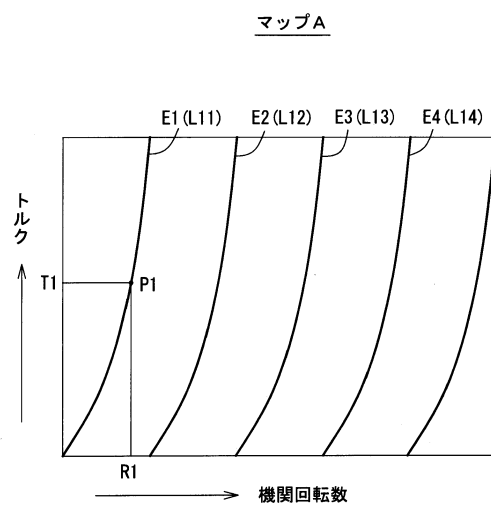
【0041】

- 10 ディーゼルエンジン（内燃機関）
- 25 ECU（制御手段）
- 26 車室
- 28 座席シート
- 28A ヘッドレスト
- 29 マイク（音量検出装置）
- 30 燃焼モード選択スイッチ（燃焼モード選択手段）
- N_e エンジンの燃焼音
- N_m 車室内の騒音レベル

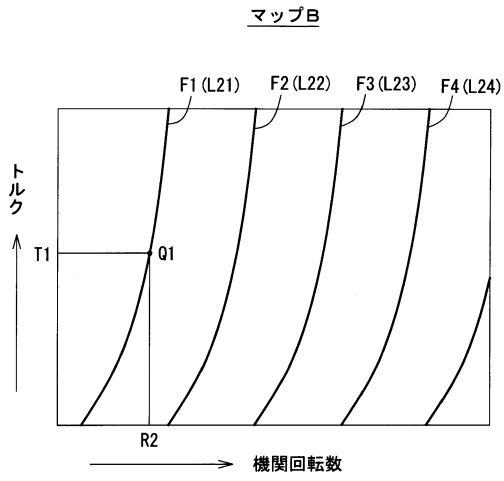
【図1】



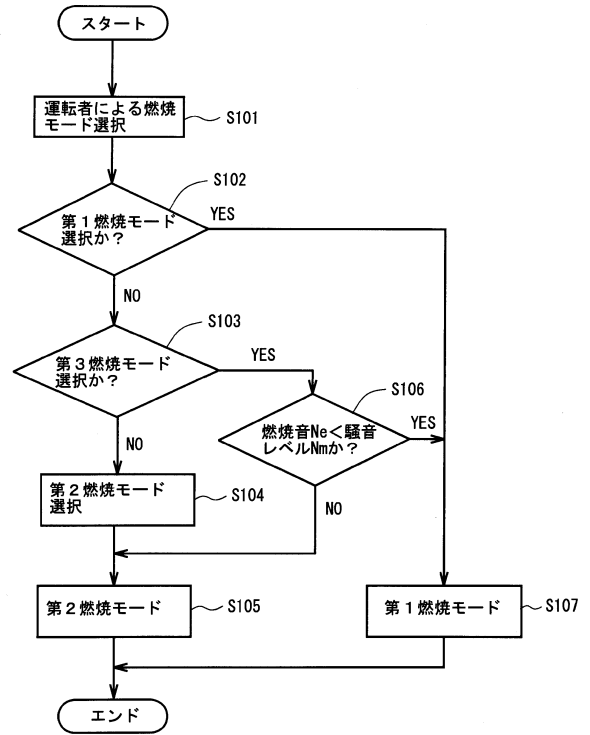
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2006-242125(JP,A)
特開平08-328570(JP,A)
特開平04-308899(JP,A)
特開2014-185644(JP,A)
特開2008-155684(JP,A)
特開2005-188338(JP,A)
特開2006-274923(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F02D 29/02
F02D 29/00
F02D 41/02
F02D 41/04