

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4453536号  
(P4453536)

(45) 発行日 平成22年4月21日(2010.4.21)

(24) 登録日 平成22年2月12日(2010.2.12)

(51) Int. Cl.

F 1

<b>FO2D 41/04</b>	<b>(2006.01)</b>	FO2D 41/04	330H
<b>FO2D 9/02</b>	<b>(2006.01)</b>	FO2D 41/04	310H
<b>FO2D 17/00</b>	<b>(2006.01)</b>	FO2D 9/02	325Z
<b>FO2D 29/00</b>	<b>(2006.01)</b>	FO2D 17/00	Q
<b>FO2D 29/02</b>	<b>(2006.01)</b>	FO2D 29/00	G

請求項の数 9 (全 16 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2004-357744 (P2004-357744)  
 (22) 出願日 平成16年12月10日(2004.12.10)  
 (65) 公開番号 特開2006-161770 (P2006-161770A)  
 (43) 公開日 平成18年6月22日(2006.6.22)  
 審査請求日 平成19年7月20日(2007.7.20)

(73) 特許権者 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 110000017  
 特許業務法人アイテック国際特許事務所  
 (72) 発明者 田畑 満弘  
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内  
 (72) 発明者 中村 誠  
 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 寺川 ゆりか

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 駆動装置およびこれを搭載する自動車並びに駆動装置の制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

駆動軸に動力を出力可能な内燃機関を備える駆動装置であって、  
 前記内燃機関の停止指示がなされたときには該内燃機関の気筒のうち圧縮行程の一部を含む所定範囲で停止する気筒に対して該内燃機関が停止する前に燃料噴射がなされるよう前記内燃機関を制御し、前記内燃機関の始動指示がなされたときには前記所定範囲で停止した気筒の最初の点火タイミングにおける点火を伴って該内燃機関が始動されるよう前記内燃機関を制御する停止始動制御手段と、  
 前記駆動装置の状態を検出する状態検出手段と、  
 該検出された状態に基づいて前記内燃機関における未燃焼の燃料による不都合が発生するのを抑制する不都合発生抑制制御を実行する抑制制御手段と、  
 操作者の操作に伴って前記内燃機関からの動力を前記駆動軸に出力可能な駆動可能状態と前記内燃機関からの動力を前記駆動軸に出力不能な駆動不能状態とを切り替える状態切替手段と、  
 を備え、  
 前記状態検出手段は、前記状態切替手段による切替状態を検出する手段であり、  
 前記抑制制御手段は、前記内燃機関の停止指示がなされたときに前記状態検出手段により前記状態切替手段が駆動不能状態に切り替えられているのを検出したときには前記停止始動制御手段による前記内燃機関の停止の制御の開始のときから前記内燃機関が停止するまで前記不都合発生抑制制御として前記停止始動制御手段による前記内燃機関の停止の際

10

20

の燃料噴射を禁止し、前記内燃機関の停止指示がなされたときに前記状態検出手段により前記状態切替手段が駆動可能状態に切り替えられているのを検出したことにより前記停止始動制御手段によって前記内燃機関の停止の際の燃料噴射を伴って該内燃機関の停止の制御を行なっている最中に前記状態検出手段により前記状態切替手段が駆動不能状態に切り替えられたのを検出したときには該切り換えられたのを検出したときから前記内燃機関が停止するまで前記不都合発生抑制制御として前記停止始動制御手段による前記内燃機関の停止の際の燃料噴射を禁止する手段である

駆動装置。

【請求項 2】

請求項 1 記載の駆動装置であって、

操作者の操作に伴って前記駆動装置の起動と停止とを指示する起動停止指示手段を備え

10

、  
前記状態検出手段は、前記起動停止指示手段による停止の指示を検出する手段であり、  
前記抑制制御手段は、前記停止始動制御手段により前記内燃機関の停止の際に燃料噴射がなされた後に前記状態検出手段により前記起動停止手段による前記駆動装置の停止の指示が検出されたときには、前記不都合発生抑制制御として前記内燃機関の停止の際に燃料噴射がなされた気筒に点火がなされるよう制御する手段である

駆動装置。

【請求項 3】

請求項 1 記載の駆動装置であって、

操作者の操作に伴って前記駆動装置の起動と停止とを指示する起動停止指示手段を備え

20

、  
前記状態検出手段は、前記起動停止指示手段による停止の指示を検出する手段であり、  
前記抑制制御手段は、前記状態検出手段により前記起動停止手段による前記駆動装置の停止の指示が検出されたときには、前記不都合発生抑制制御として前記停止始動制御手段により前記内燃機関の停止の際に燃料噴射がなされた気筒に点火がなされるよう制御する手段である

駆動装置。

【請求項 4】

前記抑制制御手段は、前記停止始動制御手段による前記内燃機関の停止の際に燃料噴射がなされた気筒が圧縮行程の所定範囲で停止しているときには前記状態検出手段により前記起動停止手段による前記駆動装置の停止の指示が検出されたときに前記燃料噴射がなされた気筒に点火がなされるよう制御する手段である請求項 2 または 3 記載の駆動装置。

30

【請求項 5】

前記抑制制御手段は、前記停止始動制御手段による前記内燃機関の停止の際に燃料噴射がなされた気筒が前記所定範囲で停止していないときには該内燃機関のクランキングを伴って前記燃料噴射がなされた気筒に点火がなされるよう制御する手段である請求項 4 記載の駆動装置。

【請求項 6】

前記抑制制御手段は、前記停止始動制御手段により前記内燃機関が停止された後に該内燃機関のクランキングを伴って前記停止始動制御手段による前記内燃機関の停止の際に燃料噴射がなされた気筒に点火がなされるよう制御する手段である請求項 2 または 3 記載の駆動装置。

40

【請求項 7】

前記抑制制御手段は、前記不都合発生抑制制御として前記停止始動制御手段により前記内燃機関の停止の際に燃料噴射がなされる際の吸入空気量が小さくなるよう該内燃機関を制御する手段である請求項 1 ないし 6 いずれか記載の駆動装置。

【請求項 8】

請求項 1 ないし 7 いずれか記載の駆動装置を搭載し、前記駆動軸が車軸に連結されてなる自動車。

50

## 【請求項 9】

駆動軸に動力を出力可能な内燃機関と、操作者の操作に伴って前記内燃機関からの動力を前記駆動軸に出力可能な駆動可能状態と前記内燃機関からの動力を前記駆動軸に出力不能な駆動不能状態とを切り替える状態切替手段とを備える駆動装置の制御方法であって、

前記内燃機関の停止指示がなされたときに前記状態切替手段が駆動可能状態に切り替えられているときには該内燃機関の気筒のうち圧縮行程の一部を含む所定範囲で停止する気筒に対して該内燃機関が停止する前に燃料噴射がなされるよう前記内燃機関を制御し、前記内燃機関の停止指示がなされたときに前記状態切替手段が駆動不能状態に切り替えられているときには前記内燃機関の停止の際の燃料噴射がなされずに該内燃機関が停止されるよう該内燃機関を制御し、前記内燃機関の停止指示がなされたときに前記状態切替手段が駆動可能状態に切り替えられていることにより該内燃機関の停止の際の燃料噴射がなされるよう該内燃機関を制御している最中に前記状態切替手段が駆動不能状態に切り替えられたときには該切り替えられたときから前記内燃機関の停止の際の燃料噴射がなされずに該内燃機関が停止されるよう該内燃機関を制御し、

前記内燃機関の始動指示がなされたときには前記所定範囲で停止した気筒の最初の点火タイミングにおける点火を伴って該内燃機関が始動されるよう前記内燃機関を制御する駆動装置の制御方法。

10

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

20

## 【0001】

本発明は、駆動装置およびこれを搭載する自動車並びに駆動装置の制御方法に関し、詳しくは、駆動軸に動力を出力可能な内燃機関を備える駆動装置およびこれを搭載する自動車並びにこうした駆動装置の制御方法に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来、この種の駆動装置としては、自動停止した内燃機関において自動始動時に最初に点火タイミングが到来する気筒での点火燃焼を可能とするものが提案されている（例えば、特許文献1参照）。この装置では、最初に点火タイミングが到来する気筒での点火燃焼を可能とすることにより、内燃機関の運転開始を迅速に行なうようにしている。

30

## 【特許文献1】特開2001-342876号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0003】

複数気筒の吸気系に個別に燃料噴射を行なう内燃機関では、通常排気行程の終盤で燃料噴射が行なわれるから、最初に点火タイミングが到来する気筒で点火燃焼を行なうためには、内燃機関の運転を停止する際に吸気行程から圧縮行程で停止する気筒に対して運転停止直前の排気行程の終盤で燃料噴射する。この場合、内燃機関の始動が比較的短時間で行なわれればよいが、比較的長時間に亘って内燃機関が始動されないと、燃料噴射した気筒における未燃焼の燃料による不都合、例えば、未燃焼の燃料が外部に放出されたり未燃焼の燃料により内燃機関の潤滑油が劣化したりするなどの不都合が生じる。

40

## 【0004】

本発明の駆動装置およびこれを搭載する自動車並びに駆動装置の制御方法は、内燃機関の停止時に事前に噴射された燃料の未燃焼による不都合を抑制することを目的の一つとする。また、本発明の駆動装置およびこれを搭載する自動車並びに駆動装置の制御方法は、内燃機関の始動をより迅速に行なうことを目的の一つとする。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0005】

本発明の駆動装置およびこれを搭載する自動車並びに駆動装置の制御方法は、上述の目的の少なくとも一部を達成するために以下の手段を採った。

50

## 【0006】

本発明の駆動装置は、

駆動軸に動力を出力可能な内燃機関を備える駆動装置であって、

前記内燃機関の停止指示がなされたときには該内燃機関の気筒のうち圧縮行程の一部を含む所定範囲で停止する気筒に対して該内燃機関が停止する前に燃料噴射がなされるよう前記内燃機関を制御し、前記内燃機関の始動指示がなされたときには前記所定範囲で停止した気筒の最初の点火タイミングにおける点火を伴って該内燃機関が始動されるよう前記内燃機関を制御する停止始動制御手段と、

前記駆動装置の状態を検出する状態検出手段と、

該検出された状態に基づいて前記内燃機関における未燃焼の燃料による不都合が発生するのを抑制する不都合発生抑制制御を実行する抑制制御手段と、  
を備えることを要旨とする。

10

## 【0007】

この本発明の駆動装置では、内燃機関の停止指示がなされたときには内燃機関の気筒のうち圧縮行程の一部を含む所定範囲で停止する気筒に対して内燃機関が停止する前に燃料噴射を行ない、内燃機関の始動指示がなされたときには所定範囲で停止した気筒の最初の点火タイミングにおける点火を伴って内燃機関を始動し、駆動装置の状態に基づいて内燃機関における未燃焼の燃料による不都合が発生するのを抑制する不都合発生抑制制御を実行する。したがって、内燃機関を迅速に始動することができると共に内燃機関における未燃焼の燃料による不都合の発生を抑制することができる。ここで、「内燃機関における未燃焼の燃料による不都合」には、未燃焼の燃料が外部に放出される不都合や未燃焼の燃料により内燃機関の潤滑油が劣化する不都合などが含まれる。

20

## 【0008】

こうした本発明の駆動装置において、操作者の操作に伴って前記内燃機関からの動力を前記駆動軸に出力可能な駆動可能状態と前記内燃機関からの動力を前記駆動軸に出力不能な駆動不能状態とを切り替える状態切替手段を備え、前記状態検出手段は前記状態切替手段による切替状態を検出する手段であり、前記抑制制御手段は前記状態検出手段により前記状態切替手段が駆動不能状態に切り替えられているときには前記不都合発生抑制制御として前記停止始動制御手段による前記内燃機関の停止の際の燃料噴射を禁止する手段であるものとするところもできる。こうすれば、内燃機関の始動が比較的長時間に亘って行なわれないと予測される駆動不能状態のときには、内燃機関を停止する際に次の始動に備えて行なわれる事前の燃料噴射は禁止されるから、内燃機関を比較的長時間に亘って停止することにより生じる内燃機関における未燃焼の燃料による不都合を抑止することができる。この態様の本発明の駆動装置において、操作者の操作に伴って前記駆動装置の起動と停止とを指示する起動停止指示手段を備え、前記状態検出手段は前記起動停止指示手段による停止の指示を検出する手段であり、前記抑制制御手段は前記停止始動制御手段により前記内燃機関の停止の際に燃料噴射がなされた後に前記状態検出手段により前記起動停止手段による前記駆動装置の停止の指示が検出されたときには、前記不都合発生抑制制御として前記内燃機関の停止の際に燃料噴射がなされた気筒に点火がなされるよう制御する手段であるものとするところもできる。こうすれば、燃料噴射した気筒の燃料を燃焼させることにならるから、比較的長時間停止することにより生じる内燃機関における未燃焼の燃料による不都合を抑止することができる。

30

40

## 【0009】

また、本発明の駆動装置において、操作者の操作に伴って前記駆動装置の起動と停止とを指示する起動停止指示手段と、を備え、前記状態検出手段は前記起動停止指示手段による停止の指示を検出する手段であり、前記抑制制御手段は前記状態検出手段により前記起動停止手段による前記駆動装置の停止の指示が検出されたときには、前記不都合発生抑制制御として前記停止始動制御手段により前記内燃機関の停止の際に燃料噴射がなされた気筒に点火がなされるよう制御する手段であるものとするところもできる。こうすれば、内燃機関の始動が比較的長時間に亘って行なわれないと予測される起動停止状態のときには、

50

内燃機関を停止する際に次の始動に備えて事前に燃料噴射された気筒に点火して未燃焼の燃料を燃焼させるから、内燃機関を比較的長時間に亘って停止することにより生じる内燃機関における未燃焼の燃料による不都合を抑制することができる。

【 0 0 1 0 】

駆動装置の停止の指示がなされたときに燃料噴射した気筒に点火する態様の本発明の駆動装置において、前記抑制制御手段は、前記停止始動制御手段による前記内燃機関の停止の際に燃料噴射がなされた気筒が圧縮行程の所定範囲で停止しているときには前記状態検出手段により前記起動停止手段による前記駆動装置の停止の指示が検出されたときに前記燃料噴射がなされた気筒に点火がなされるよう制御する手段であるものとすることもできる。この場合、前記抑制制御手段は、前記停止始動制御手段による前記内燃機関の停止の際に燃料噴射がなされた気筒が前記所定範囲で停止していないときには該内燃機関のクランキングを伴って前記燃料噴射がなされた気筒に点火がなされるよう制御する手段であるものとすることもできる。

10

【 0 0 1 1 】

また、駆動装置の停止の指示がなされたときに燃料噴射した気筒に点火する態様の本発明の駆動装置において、前記抑制制御手段は、前記停止始動制御手段により前記内燃機関が停止された後に該内燃機関のクランキングを伴って前記停止始動制御手段による前記内燃機関の停止の際に燃料噴射がなされた気筒に点火がなされるよう制御する手段であるものとすることもできる。

【 0 0 1 2 】

本発明の駆動装置において、前記抑制制御手段は、前記不都合発生抑制制御として前記停止始動制御手段により前記内燃機関の停止の際に燃料噴射がなされる際の吸入空気量が小さくなるよう該内燃機関を制御する手段であるものとすることもできる。こうすれば、未燃焼の燃料の量を少なくすることができるから、内燃機関を比較的長時間に亘って停止することにより生じる内燃機関における未燃焼の燃料による不都合を抑制することができる。

20

【 0 0 1 3 】

本発明の自動車は、上述のいずれかの態様の本発明の駆動装置、即ち、基本的には、駆動軸に動力を出力可能な内燃機関を備える駆動装置であって、前記内燃機関の停止指示がなされたときには該内燃機関の気筒のうち圧縮行程の一部を含む所定範囲で停止する気筒に対して該内燃機関が停止する前に燃料噴射がなされるよう前記内燃機関を制御し、前記内燃機関の始動指示がなされたときには前記所定範囲で停止した気筒の最初の点火タイミングにおける点火を伴って該内燃機関が始動されるよう前記内燃機関を制御する停止始動制御手段と、前記駆動装置の状態を検出する状態検出手段と、該検出された状態に基づいて前記内燃機関における未燃焼の燃料による不都合が発生するのを抑制する不都合発生抑制制御を実行する抑制制御手段と、を備える駆動装置を搭載し、前記駆動軸が車軸に連結されてなることを要旨とする。

30

【 0 0 1 4 】

この本発明の自動車では、上述のいずれかの態様の本発明の駆動装置を搭載するから、本発明の駆動装置が奏する効果、例えば、内燃機関を迅速に始動することができる効果や内燃機関における未燃焼の燃料による不都合の発生を抑制することができる効果などと同様の効果を奏することができる。

40

【 0 0 1 5 】

本発明の第1の駆動装置の制御方法は、

駆動軸に動力を出力可能な内燃機関と、操作者の操作に伴って前記内燃機関からの動力を前記駆動軸に出力可能な駆動可能状態と前記内燃機関からの動力を前記駆動軸に出力不能な駆動不能状態とを切り替える状態切替手段と、を備える駆動装置の制御方法であって、

前記内燃機関の停止指示がなされたときには、該内燃機関の気筒のうち圧縮行程の一部を含む所定範囲で停止する気筒に対して該内燃機関が停止する前に燃料噴射がなされるよ

50

う前記内燃機関を制御し、前記状態切替手段が駆動不能状態に切り替えられているときには前記内燃機関の停止の際の燃料噴射を禁止するよう前記内燃機関を制御し、

前記内燃機関の始動指示がなされたときには前記所定範囲で停止した気筒の最初の点火タイミングにおける点火を伴って該内燃機関が始動されるよう前記内燃機関を制御することを要旨とする。

【0016】

この本発明の第1の駆動装置の制御方法によれば、内燃機関の停止指示がなされたときには、内燃機関の気筒のうち圧縮行程の一部を含む所定範囲で停止する気筒に対して内燃機関が停止する前に燃料噴射を行ない、内燃機関からの動力を駆動軸に出力不能な駆動不能状態に切り替えられているときには内燃機関の停止の際の燃料噴射を禁止し、内燃機関の始動指示がなされたときには所定範囲で停止した気筒の最初の点火タイミングにおける点火を伴って内燃機関を始動するから、内燃機関を迅速に始動することができると共に内燃機関における未燃焼の燃料による不都合の発生を抑制することができる。ここで、「内燃機関における未燃焼の燃料による不都合」には、未燃焼の燃料が外部に放出される不都合や未燃焼の燃料により内燃機関の潤滑油が劣化する不都合などが含まれる。

10

【0017】

本発明の第2の駆動装置の制御方法は、

駆動軸に動力を出力可能な内燃機関と、操作者の操作に伴って駆動装置の起動と停止とを指示する起動停止指示手段と、を備える駆動装置の制御方法であって、

前記内燃機関の停止指示がなされたときには、該内燃機関の気筒のうち圧縮行程の一部を含む所定範囲で停止する気筒に対して該内燃機関が停止する前に燃料噴射がなされるよう前記内燃機関を制御し、前記起動停止指示手段により前記駆動装置の停止の指示がなされたときには前記内燃機関の停止の際に燃料噴射がなされた気筒に点火がなされるよう前記内燃機関を制御し、

20

前記内燃機関の始動指示がなされたときには前記所定範囲で停止した気筒の最初の点火タイミングにおける点火を伴って該内燃機関が始動されるよう前記内燃機関を制御することを要旨とする。

【0018】

この本発明の第2の駆動装置の制御方法によれば、内燃機関の停止指示がなされたときには、内燃機関の気筒のうち圧縮行程の一部を含む所定範囲で停止する気筒に対して内燃機関が停止する前に燃料噴射を行ない、内燃機関からの動力を駆動軸に出力不能な駆動不能状態に切り替えられると共に駆動装置の停止の指示がなされたときには内燃機関の停止の際に燃料噴射がなされた気筒に点火し、内燃機関の始動指示がなされたときには所定範囲で停止した気筒の最初の点火タイミングにおける点火を伴って内燃機関を始動するから、内燃機関を迅速に始動することができると共に内燃機関における未燃焼の燃料による不都合の発生を抑制することができる。ここで、「内燃機関における未燃焼の燃料による不都合」には、未燃焼の燃料が外部に放出される不都合や未燃焼の燃料により内燃機関の潤滑油が劣化する不都合などが含まれる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

次に、本発明を実施するための最良の形態を実施例を用いて説明する。

40

【実施例】

【0020】

図1は、本発明の一実施例としての駆動装置20を搭載する自動車10の構成の概略を示す構成図である。自動車10は、図示するように、ガソリンにより駆動するエンジン22と、エンジン22をコントロールするエンジン用電子制御ユニット(以下、エンジンECUという)70と、エンジン22のクランクシャフト24の動力を変速してデファレンシャルギヤ18を介して駆動輪19a, 19bに出力するオートマチックトランスミッション17と、このオートマチックトランスミッション17を制御する図示しないAT用電子制御ユニットとを備える。ここで、実施例の駆動装置20としては、エンジン22とエ

50

ンジン ECU70 とエンジン ECU70 に入力されるセンサなどが相当する。

【0021】

エンジン 22 は、吸気マニホールド 30 に燃料を気筒毎に噴射可能な独立噴射式の 4 気筒エンジンとして構成されている。エンジン 22 の各気筒 22a ~ 22d は、吸気行程、圧縮行程、膨張行程（燃焼行程）、排気行程の 4 行程を 1 サイクルとして駆動する気筒として構成されており、1 番気筒 22a, 2 番気筒 22b, 3 番気筒 22c, 4 番気筒 22d の順に直列に配置されると共に 1 番気筒 22a, 3 番気筒 22c, 4 番気筒 22d, 2 番気筒 22b の順にクランク角 CA が 180° ずつ異なるようクランクシャフト 24 に連結されている。図 2 に各気筒 22a ~ 22d の 4 つの行程とクランク角 CA との関係の一例を示す。なお、図 2 には、後述するエンジン停止時の制御を行なった際の燃料噴射やその後

10

【0022】

エンジン 22 は、導入した空気を清浄するエアクリーナ 26 と、吸気管 27 に取り付けられスロットルモータ 28a により駆動されて吸入空気量を調節するスロットルバルブ 28 と、各気筒 22a ~ 22d 毎に分岐した吸気マニホールド 30 に取り付けられてガソリンを気筒毎に噴射する燃料噴射弁 32 と、クランクシャフト 24 の 2 回転に対して 1 回転の割合で回転するカムシャフト 34 のカム 34a により駆動されガソリンと空気との混合気を燃焼室 40 に導入する吸気バルブ 36 と、圧縮行程から膨張行程にかけてのタイミングでイグニタと一体化されたイグニッションコイル 41 に電圧を印加することにより燃焼室 40 に電気火花を発生させる点火プラグ 42 と、カムシャフト 34 と同様にクランク

20

【0023】

エンジン 22 のクランクシャフト 24 にはクランクシャフト 24 の回転角としてのクランク角 CA を検出するクランク角センサ 48 が設けられており、カムシャフト 34, 35 にはその回転角としてのカム角を検出するカム角センサ 50 が取り付けられている。また、エンジン 22 には、その冷却水の温度を検出する水温センサ 52 や吸入空気の温度を検出する吸気温センサ 54, スロットルバルブ 28 のポジションを検出するスロットルバルブポジションセンサ 56, エンジン 22 の負荷としての吸入空気量を検出するバキュームセンサ 58 などの各種センサも取り付けられている。これらのセンサからの信号はエンジン ECU70 に入力されている。ここで、クランク角センサ 48 は、クランクシャフト 24 に取り付けられた図示しないマグネットロータに対向する位置に磁気抵抗素子を配置した MRE 回転センサとして構成されており、所定角度（例えばクランク角 10° CA）ごとにパルスを出力する。実施例では、このクランク角センサ 48 が発生するパルスを利用してクランク角 CA を特定すると共にエンジン 22 の回転数 Ne を計算している。

30

【0024】

エンジン ECU70 は、CPU72 を中心とするマイクロコンピュータとして構成されており、CPU72 の他に、処理プログラムなどを記憶する ROM74 と、一時的にデータを記憶する RAM76 と、図示しない入出力ポートおよび通信ポートと、を備える。エンジン ECU70 には、上述した各種センサからの信号、即ち、クランク角センサ 48 からのクランク角 やカム角センサ 50 からのカム角、水温センサ 52 からの冷却水温、吸気温センサ 54 からの吸気温、スロットルバルブポジションセンサ 56 からのスロットルポジション、バキュームセンサ 58 からの吸入空気量などが入力ポートを介して入力されていると共にイグニッションスイッチ 80 からのイグニッション信号やシフトレバー 81 の操作位置を検出するシフトポジションセンサ 82 からのシフトポジション SP, アクセルペダル 83 の踏み込み量を検出するアクセルペダルポジションセンサ 84 からのアクセ

40

50

ル開度  $A_{cc}$  , ブレーキペダル 85 の踏み込み量を検出するブレーキペダルポジションセンサ 86 からのブレーキペダルポジション  $B_P$  , 車速センサ 88 からの車速  $V$  なども入力ポートを介して入力されている。また、エンジン  $ECU70$  からは、燃料噴射弁 32 への駆動信号やスロットルバルブ 28 のポジションを調節するスロットルモータ 28a への駆動信号、イグニッションコイル 41 への制御信号などが出力ポートを介して出力されている。なお、シフトポジション  $SP$  には、前進走行を行なう走行ポジション ( $D$  ポジション) や後進走行を行なう後進走行ポジション ( $R$  ポジション)、下り坂でブレーキを作用させるブレーキポジション ( $B$  ポジション)、パーキングロックを行なうパーキングポジション ( $P$  ポジション)、ニュートラルを維持するニュートラルポジション ( $N$  ポジション) などがある。

10

## 【0025】

次に、こうして構成された実施例の自動車 10 に搭載された駆動装置 20 の動作、特にアイドルストップにおけるエンジン 22 の運転停止時の動作について説明する。なお、実施例の自動車 10 では、車速  $V$  が値 0 でブレーキペダル 85 が踏み込まれているなどの所定の自動停止条件が成立したときにエンジン 22 を自動停止し、エンジン 22 を自動停止した後にブレーキペダル 85 の踏み込みが解除されるなどの所定の自動始動条件が成立したときにエンジン 22 を自動始動する。このエンジン 22 の自動停止や自動始動の制御については本発明の中核をなさないため、以下では必要に応じて説明するに止める。

## 【0026】

図 3 は所定の自動停止条件が成立したときにエンジン  $ECU70$  により実行される停止時処理ルーチンの一例を示すフローチャートであり、図 4 はエンジン 22 が停止した後にシフトポジション  $SP$  が  $P$  ポジションに切り替えられ更にイグニッションスイッチ 80 がオフされたときにエンジン  $ECU70$  により実行されるシステム停止時処理ルーチンの一例を示すフローチャートである。まず、エンジン 22 を停止する際の制御について停止時処理ルーチンに基づき説明し、その後、システムを停止する際の制御についてシステム停止時処理ルーチンに基づき説明する。なお、所定の自動停止条件が成立してエンジン 22 を停止する際には、スロットルバルブ 28 は、エンジン 22 をアイドル回転数で運転することができる開度となるよう調整される。

20

## 【0027】

停止時処理ルーチンが実行されると、エンジン  $ECU70$  の  $CPU72$  は、まず、各気筒 22a ~ 22d への燃料噴射を禁止する (ステップ  $S100$ )。即ち、いわゆる燃料カットを行なうのである。これにより、エンジン 22 の回転数  $N_e$  は減少する。続いて、エンジン 22 の回転数  $N_e$  が燃料噴射開始回転数  $N_{ref1}$  に至るのを待つ (ステップ  $S110$  ,  $S120$ )。ここで、エンジン 22 の回転数  $N_e$  は、実施例では、図示しないエンジン回転数演算ルーチンによりクランク角センサ 48 が発生するパルスを用いて計算されたものを入力するものとしたが、クランク角センサ 48 が発生するパルスから演算するものとしてもよい。燃料噴射開始回転数  $N_{ref1}$  は、エンジン 22 が停止したときに吸気行程から圧縮行程にかけてクランク角  $CA$  が角度  $CA1$  から角度  $CA2$  の範囲 (燃料噴射停止範囲) で停止した気筒にエンジン 22 の停止直前に燃料噴射を行なうことができる最大の回転数として設定されている。図 5 に燃料噴射停止範囲の一例を示す。この燃料噴射停止範囲は、エンジン 22 を停止した後に始動するときの最初の点火タイミング (圧縮行程における上死点 ( $TDC$ ) 近傍) で混合気を燃焼させることができると共にこの燃焼によりエンジン 22 の回転数  $N_e$  を迅速に上昇させることができる範囲として設定されており、実施例では、吸気行程の後半部の角度  $CA1$  から圧縮行程の後半部の角度  $CA2$  の範囲として設定した。

30

40

## 【0028】

エンジン 22 の回転数  $N_e$  が燃料噴射開始回転数  $N_{ref1}$  に至ると、シフトポジションセンサ 82 からのシフトポジション  $SP$  を入力し (ステップ  $S130$ )、シフトポジション  $SP$  を調べる (ステップ  $S140$ )。シフトポジション  $SP$  が  $D$  ポジションや  $B$  ポジション等の走行可能なポジションのときには、すぐに発進する可能性が高いと判断し、燃

50



料噴射を許可する（ステップS150）。燃料噴射が許可されると、エンジンECU70は、排気行程の終盤の燃料噴射タイミングに至った気筒に対して燃料噴射弁32から燃料噴射を行なう。そして、シフトポジションSPがPポジションやNポジションに変更されることなくエンジン22の回転数Neが燃料噴射停止回転数Nref2に至るのを待って（ステップS160～S180）、燃料噴射を禁止する（ステップS190）。ここで、燃料噴射停止回転数Nref2は、エンジン22が停止したときに上述の燃料噴射停止範囲で停止した気筒にエンジン22の停止直前に燃料噴射を行なうことができる最小の回転数として設定されている。したがって、この停止時処理ルーチンを実行することにより、シフトポジションSPが走行可能なポジションにあるときには、エンジン22が停止したときに燃料噴射停止範囲で停止する気筒にエンジン22を停止する前に燃料噴射しておくことができる。

10

**【0029】**

一方、エンジン22の回転数Neが燃料噴射開始回転数Nref1に至ったときにシフトポジションSPがPポジションやNポジションの走行不能なポジションのときには、すぐに発進する可能性は低く燃料噴射停止範囲に停止する気筒に対して事前に燃料噴射を行なう必要がないと判断し、燃料噴射を禁止した状態を維持する（ステップS190）。これにより、燃料噴射して未燃焼の状態ではエンジン22を比較的長時間に亘って停止することにより生じる不都合、例えば未燃焼の燃料が排出されたり、未燃焼の燃料によるエンジンオイルの劣化を回避することができる。また、エンジン22の回転数Neが燃料噴射開始回転数Nref1に至って燃料噴射を許可しても、エンジン22の回転数Neが燃料噴射停止回転数Nref2に至る前にシフトポジションSPが走行不能なポジションに変更されたときには、直ちに燃料噴射を禁止する（ステップS190）。これにより、燃料噴射停止範囲に停止する気筒に対してまだ燃料噴射がなされていないときには、燃料噴射して未燃焼の状態ではエンジン22を比較的長時間に亘って停止することにより生じる不都合を回避することができる。

20

**【0030】**

次に、エンジン22が停止した際にクランク角センサ48からのクランク角CAを入力し（ステップS200, S210）、燃料噴射した気筒のクランク角CAaを計算して（ステップS220）、停止時処理ルーチンを終了する。この計算された燃料噴射した気筒のクランク角CAaは、RAM76の所定アドレスに記憶される。

30

**【0031】**

エンジン22が停止した後にシフトポジションSPがPポジションに切り替えられ更にイグニッションスイッチ80がオフされてシステム停止時処理ルーチンが実行されると、エンジンECU70のCPU72は、まず、エンジン22が停止したときに燃料噴射停止範囲で停止する気筒にエンジン22の停止直前に燃料噴射が行なわれたか否かを判定する（ステップS300）。停止直前の燃料噴射が行なわれていないときには、燃料噴射して未燃焼の状態ではエンジン22を比較的長時間に亘って停止することにより生じる不都合は生じないから、このままシステム停止時処理ルーチンを終了する。

**【0032】**

一方、停止直前の燃料噴射が行なわれてたときには、エンジン22を停止するときには計算した燃料噴射した気筒のクランク角CAaを入力し（ステップS310）、燃料噴射した気筒が吸気行程にあるか否かを判定する（ステップS320）。前述したように、燃料噴射停止範囲はエンジン22が停止したときに吸気行程から圧縮行程にかけてクランク角CAが角度CA1から角度CA2となる範囲として設定されているから、燃料噴射して停止した気筒が吸気行程で停止している場合もある。ステップS320はこうした気筒が存在するか否かを判定するのである。なお、この燃料噴射して吸気行程で停止した気筒が存在するときには、更に燃料噴射して圧縮行程で停止している気筒が存在する場合もある。

40

**【0033】**

燃料噴射した気筒が吸気行程にないときには、燃料噴射した気筒のクランク角CAaが角度C1から角度C2の点火範囲にあるか否かを判定し（ステップS340）、燃料噴射

50

した気筒のクランク角  $CA_a$  が角度  $C_1$  から角度  $C_2$  の点火範囲にあるときには、点火プラグ 42 から電気火花を発生させて点火し（ステップ S 280）、システム停止時処理ルーチンを終了する。ここで、角度  $C_1$  から角度  $C_2$  の点火範囲は、圧縮行程において点火させたときに燃焼を生じさせることができるクランク角として設定されている。図 6 に点火範囲の一例を示す。図示するように、角度  $C_1$  は燃焼の必要のために圧縮行程の下死点からある程度の角度を要し、角度  $C_2$  は圧縮行程の上死点近傍に設定されている。このように圧縮行程で点火すると、エンジン 22 は若干逆方向に回転する場合も生じる。1 番気筒 22a が燃料噴射停止範囲に停止するとして燃料噴射がなされてエンジン 22 が停止した後にシフトポジションが P ポジションにされてイグニッションスイッチ 80 がオフされたことにより点火範囲で点火される際の各気筒 22a ~ 22d に対する燃料噴射と点火の状態を図 7 に示す。図示するように、1 番気筒 22a は、圧縮行程における点火範囲で停止しているから、そのまま点火される。このように点火することにより、燃料噴射して未燃焼の状態ではエンジン 22 を比較的長時間に亘って停止することにより生じる不都合を抑制することができる。

#### 【0034】

燃料噴射した気筒が吸気行程にあるときや燃料噴射した気筒が吸気行程にないときでも燃料噴射した気筒のクランク角  $CA_a$  が角度  $C_1$  から角度  $C_2$  の範囲外となるときには、点火プラグ 42 から電気火花を発生させても点火しないため、エンジン 22 のクランキングを実行して燃料噴射した気筒のクランク角  $CA_a$  が通常の点火時期に至ったときに点火して（ステップ S 350）、システム停止時処理ルーチンを終了する。1 番気筒 22a と 3 番気筒 22c とが燃料噴射停止範囲に停止するとして燃料噴射がなされ、エンジン 22 が停止した後にシフトポジション SP が P ポジションにされてイグニッションスイッチ 80 がオフされたことによりクランキングを伴って点火された際の各気筒 22a ~ 22d に対する燃料噴射と点火の状態を図 8 に示す。図示するように、クランキングにより 1 番気筒 22a や 3 番気筒 22c が通常の点火時期に至ったときに各々点火され、その後エンジン 22 は停止する。このように、点火できないときには、クランキングを伴って点火することにより、燃料噴射して未燃焼の状態ではエンジン 22 を比較的長時間に亘って停止することにより生じる不都合を抑制することができる。

#### 【0035】

図 9 は、イグニッションスイッチ 80 をオフすることなく所定の自動始動条件が成立したときにエンジン ECU 70 により実行されるエンジン始動制御ルーチンの一例を示すフローチャートである。エンジン始動制御ルーチンが実行されると、エンジン ECU 70 の CPU 72 は、まず、エンジン 22 を停止したときのクランク角  $CA$  に基づいて燃料噴射停止範囲で停止した気筒の点火タイミングを計算する（ステップ S 400）。燃料噴射停止範囲に停止するとして燃料噴射された気筒が燃料噴射停止範囲に停止しているとき（例えば、図 2 における 1 番気筒 22a の場合）には、その気筒の点火タイミングを計算する。なお、シフトポジション SP が P ポジションや N ポジションにされたことによりエンジン 22 の停止時に事前の燃料噴射がなされなかったときにはその点火タイミングは計算されない。続いて、クランキングを開始すると共に（ステップ S 410）、燃料噴射弁 32 からの燃料噴射や点火プラグ 42 による点火を開始し（ステップ S 420）、燃料噴射停止範囲で停止した気筒の次に点火タイミングとなる気筒（2 番目の気筒）への燃料噴射タイミングと点火タイミングを計算する（ステップ S 430）。1 番気筒 22a に燃料が噴射されて停止している図 2 の状態のときや 1 番気筒 22a に燃料が噴射されずに停止しているときには 1 番気筒 22a の次に点火タイミングとなる 3 番気筒 22c は吸気行程で停止しているから、3 番気筒 22c において最初の点火タイミングで燃焼を生じさせるには、その吸気行程の途中で燃料を噴射し、噴射した燃料を燃焼室 40 内に導入する必要がある。したがって、燃料噴射のタイミングは吸気行程が終了する前となる。次に、3 番目に点火タイミングとなる気筒への燃料噴射タイミングと点火タイミングを計算し（ステップ S 440）、4 番目以降に点火タイミングとなる気筒に対する燃料噴射と点火を通常のタイミングに設定して（ステップ S 450）、エンジン始動制御ルーチンを終了する。このよ

うに燃料噴射タイミングと点火タイミングを計算し、計算した燃料噴射タイミングで燃料を噴射すると共に計算した点火タイミングで点火することにより、エンジン 22 を始動する際の燃料が噴射されて燃料噴射停止範囲で停止した気筒で燃焼を生じさせることができると共にその次以降に点火タイミングとなる気筒でも燃焼を生じさせることができる。この結果、燃焼によるエネルギーをエンジン 22 の回転数  $N_e$  を上昇させるのに使用することができるから、エンジン 22 を迅速に始動することができる。

【0036】

以上説明した実施例の駆動装置 20 によれば、エンジン 22 の回転数  $N_e$  が燃料噴射開始回転数  $N_{ref1}$  に至ったときにシフトポジション  $SP$  が走行不能なポジションのときには燃料噴射停止範囲に停止する気筒に対する事前の燃料噴射を禁止するから、燃料噴射して未燃焼の状態ではエンジン 22 を比較的長時間に亘って停止することにより生じる不都合、例えば未燃焼の燃料の排出や未燃焼の燃料によるエンジンオイルの劣化などの不都合を回避することができる。また、燃料噴射停止範囲に停止する気筒にエンジン 22 を停止する前に事前に燃料噴射しても、その後にシフトポジション  $SP$  が  $P$  ポジションにされてイグニッションスイッチ 80 がオフされたときにはその気筒の停止位置に基づいて必要に応じてクランキングを伴って点火するから、燃料噴射して未燃焼の状態ではエンジン 22 を比較的長時間に亘って停止することにより生じる不都合を抑制することができる。もとより、シフトポジション  $SP$  が走行可能なポジションのときには、燃料噴射停止範囲に停止する気筒にエンジン 22 が停止する前に事前に燃料噴射を行なうから、次にエンジン 22 を始動する際に迅速に始動することができる。

【0037】

また、実施例の駆動装置 20 によれば、エンジン 22 を自動始動するときには、燃料噴射停止範囲に停止している気筒の点火タイミングや 2 番目、3 番目に点火タイミングとなる気筒の燃料噴射タイミングと点火タイミングを計算して燃料噴射と点火を行なうことにより、燃料が噴射されて燃料噴射停止範囲で停止した気筒に点火して燃焼を生じさせることができると共にその次以降に点火タイミングとなる気筒でも燃焼を生じさせることができる。この結果、燃焼によるエネルギーをエンジン 22 の回転数  $N_e$  を上昇させるのに使用することができるから、エンジン 22 を迅速に始動することができる。

【0038】

実施例の駆動装置 20 では、エンジン 22 の回転数  $N_e$  が燃料噴射開始回転数  $N_{ref1}$  に至ったときにシフトポジション  $SP$  が走行不能なポジションのときには燃料噴射停止範囲に停止する気筒に対する事前の燃料噴射を禁止するものとしたが、シフトポジション  $SP$  に拘わらず、燃料噴射停止範囲に停止する気筒に対して事前の燃料噴射を行なうものとしても構わない。

【0039】

実施例の駆動装置 20 では、エンジン 22 の回転数  $N_e$  が燃料噴射開始回転数  $N_{ref1}$  に至って燃料噴射を許可しても、エンジン 22 の回転数  $N_e$  が燃料噴射停止回転数  $N_{ref2}$  に至る前にシフトポジション  $SP$  が走行不能なポジションに変更されたときには、直ちに燃料噴射を禁止するものとしたが、シフトポジション  $SP$  に拘わらず、燃料噴射停止範囲に停止する気筒に対して事前の燃料噴射を行なうものとしても構わない。

【0040】

実施例の駆動装置 20 では、燃料噴射停止範囲に停止する気筒にエンジン 22 を停止する前に事前に燃料噴射しても、その後にシフトポジション  $SP$  が  $P$  ポジションにされてイグニッションスイッチ 80 がオフされたときにはその気筒の停止位置に基づいて必要に応じてクランキングを伴って点火するものとしたが、シフトポジション  $SP$  に拘わらず、イグニッションスイッチ 80 がオフされたときにはその気筒の停止位置に基づいて必要に応じてクランキングを伴って点火するものとしても構わない。また、シフトポジション  $SP$  が  $P$  ポジションにされれば、イグニッションスイッチ 80 のオフに拘わらず、その気筒の停止位置に基づいて必要に応じてクランキングを伴って点火するものとしても構わない。

【0041】

10

20

30

40

50

実施例の駆動装置 20 では、燃料噴射停止範囲に停止する気筒にエンジン 22 を停止する前に事前に燃料噴射しても、その後にシフトポジション S P が P ポジションにされてイグニッションスイッチ 80 がオフされたときにはその気筒の停止位置に基づいて必要に応じてクランキングを伴って点火するものとしたが、気筒の停止位置に拘わらず、クランキングを伴って点火するものとしても構わない。また、クランキングを伴わずに点火できるときにだけ点火し、クランキングを伴う点火を行なわないものとしても構わない。

【0042】

実施例の駆動装置 20 では、燃料噴射停止範囲に停止する気筒にエンジン 22 を停止する前に事前に燃料噴射しても、その後にシフトポジション S P が P ポジションにされてイグニッションスイッチ 80 がオフされたときにはその気筒の停止位置に基づいて必要に応じてクランキングを伴って点火するものとしたが、気筒の停止位置に拘わらず、クランキングを伴って点火するものとしても構わない。また、クランキングを伴わずに点火できるときにだけ点火し、クランキングを伴う点火を行なわないものとしても構わない。

10

【0043】

実施例の駆動装置 20 では、クランキングを伴って点火する際には、燃料噴射した気筒に対して通常の点火時期で点火するものとしたが、燃料噴射した気筒に点火できれば点火時期は如何なる時期としても構わない。

【0044】

実施例の駆動装置 20 では、エンジン 22 の回転数  $N_e$  が燃料噴射開始回転数  $N_{ref1}$  に至ってから燃料噴射停止回転数  $N_{ref2}$  に至るまでを燃料噴射を許可することにより、エンジン 22 が停止したときにクランク角  $CA$  が角度  $CA_1$  から角度  $CA_2$  までの燃料噴射停止範囲に停止する気筒にエンジン 22 が停止する前に燃料噴射を行なうものとしたが、エンジン 22 の回転数  $N_e$  などに基づいてエンジン 22 の停止位置を推定すると共にこの推定した停止位置に基づいて燃料噴射停止範囲に停止する気筒を推定し、この推定した気筒にエンジン 22 が停止する前に燃料噴射を行なうものとしてもよい。

20

【0045】

実施例の駆動装置 20 では、所定の自動停止条件が成立してエンジン 22 を停止する際には、スロットルバルブ 28 をエンジン 22 をアイドル回転数で運転することができる開度となるよう調整するものとしたが、燃料噴射停止範囲で停止する気筒に燃料を噴射する際には、スロットルバルブ 28 を締め込み吸入空気量を少なくするものとしてもよい。こうすれば、その後にイグニッションスイッチ 80 がオフされたときにその気筒の圧縮行程で点火しても、その際の燃焼によるエネルギーを小さくすることができ、燃焼の際の振動やエンジン 22 の逆回転を抑制することができる。

30

【0046】

実施例の駆動装置 20 では、燃料噴射停止範囲を吸気行程から圧縮行程にかけての範囲として設定したが、燃料噴射停止範囲を圧縮行程内の範囲に設定するものとしても構わない。

【0047】

以上、本発明を実施するための最良の形態について実施例を用いて説明したが、本発明はこうした実施例に何等限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において、種々なる形態で実施し得ることは勿論である。

40

【産業上の利用可能性】

【0048】

本発明は、駆動装置の製造産業などに利用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0049】

【図 1】本発明の一実施例としての駆動装置 20 を搭載する自動車 10 の構成の概略を示す構成図である。

【図 2】各気筒 22 a ~ 22 d の 4 つの行程とクランク角  $CA$  との関係の一例を示す説明図である。

50

【図3】エンジンECU70により実行される停止時処理ルーチンの一例を示すフローチャートである。

【図4】エンジンECU70により実行されるシステム停止時処理ルーチンの一例を示すフローチャートである。

【図5】燃料噴射停止範囲の一例を示す説明図である。

【図6】点火範囲の一例を示す説明図である。

【図7】各気筒22a~22dの4つの行程とクランク角CAとの関係の一例を示す説明図である。

【図8】各気筒22a~22dの4つの行程とクランク角CAとの関係の一例を示す説明図である。

【図9】エンジンECU70により実行されるエンジン始動制御ルーチンの一例を示すフローチャートである。

【符号の説明】

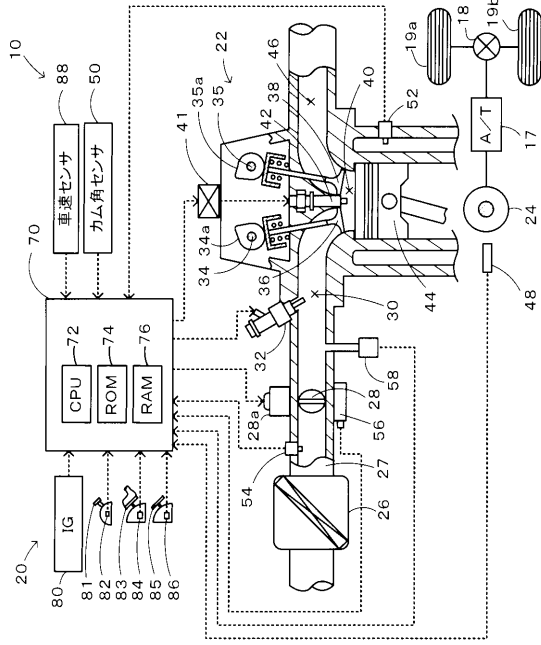
【0050】

10 自動車、17 オートマチックトランスミッション、18 デファレンシャルギヤ、19a, 19b 駆動輪、20 駆動装置、22 エンジン、22a 1番気筒、22b 2番気筒、22c 3番気筒、22d 4番気筒、24 クランクシャフト、26 エアクリーナ、27 吸気管、28 スロットルバルブ、28a スロットルモータ、30 吸気マニホールド、32 燃料噴射弁、34, 35 カムシャフト、34a, 35a カム、36 吸気バルブ、38 排気バルブ、40 燃焼室、41 イグニッションコイル、42 点火プラグ、44 ピストン、46 排気マニホールド、48 クランク角センサ、50 カム角センサ、52 水温センサ、54 吸気温センサ、56 スロットルバルブポジションセンサ、58 バキュームセンサ、70 エンジン用電子制御ユニット(エンジンECU)、72 CPU、74 ROM、76 RAM、80 イグニッションスイッチ、81 シフトレバー、82 シフトポジションセンサ、83 アクセルペダル、84 アクセルペダルポジションセンサ、85 ブレーキペダル、86 ブレーキペダルポジションセンサ、88 車速センサ。

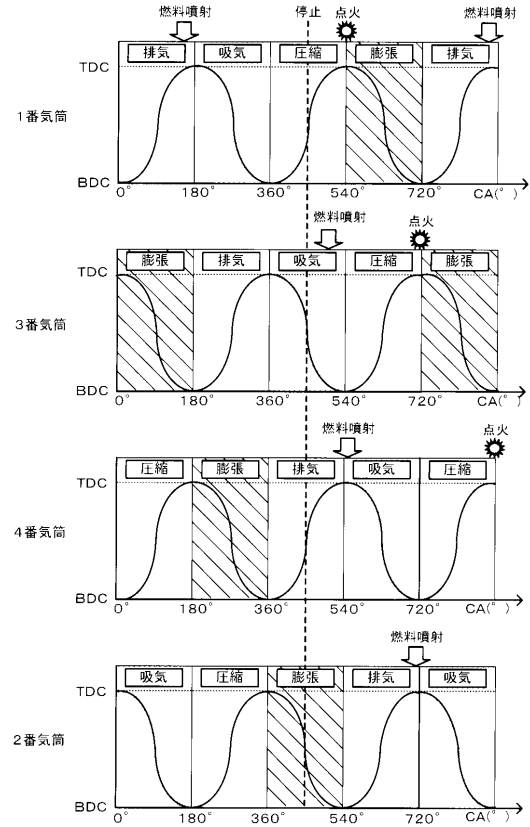
10

20

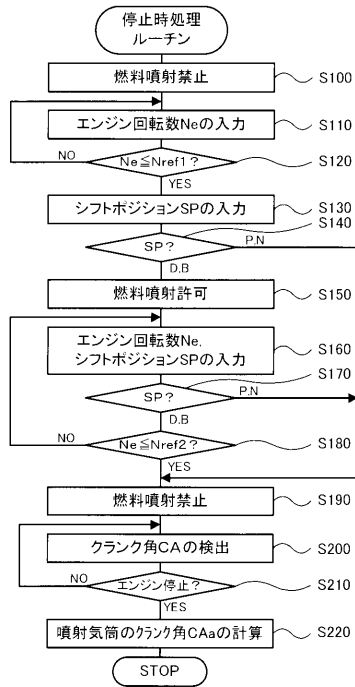
【図1】



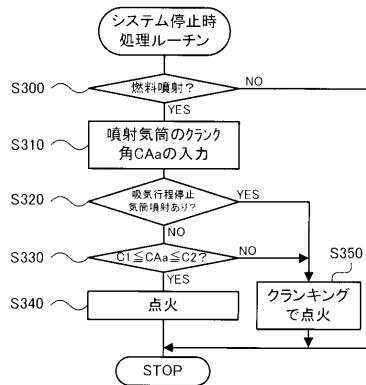
【図2】



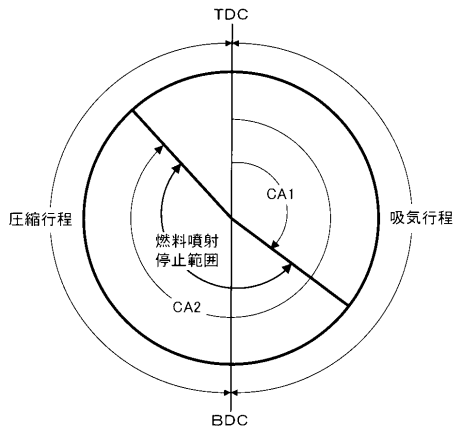
【図3】



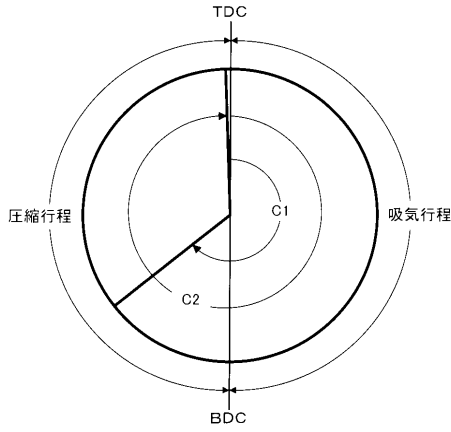
【図4】



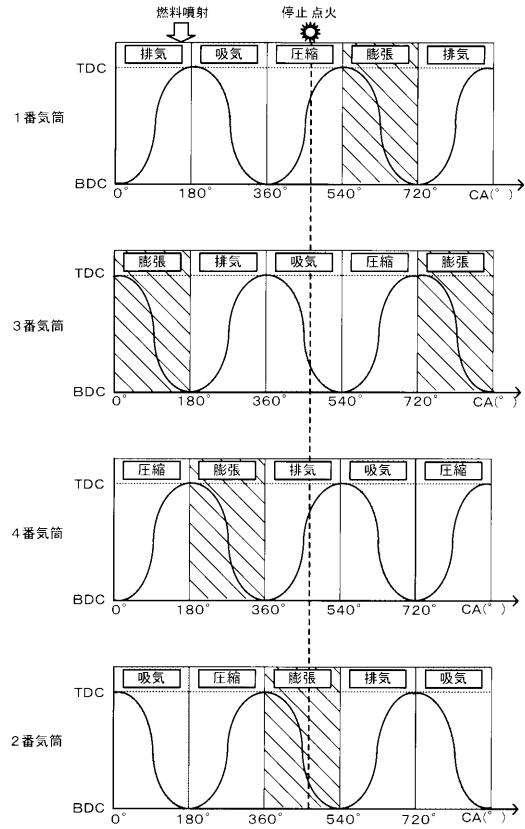
【図5】



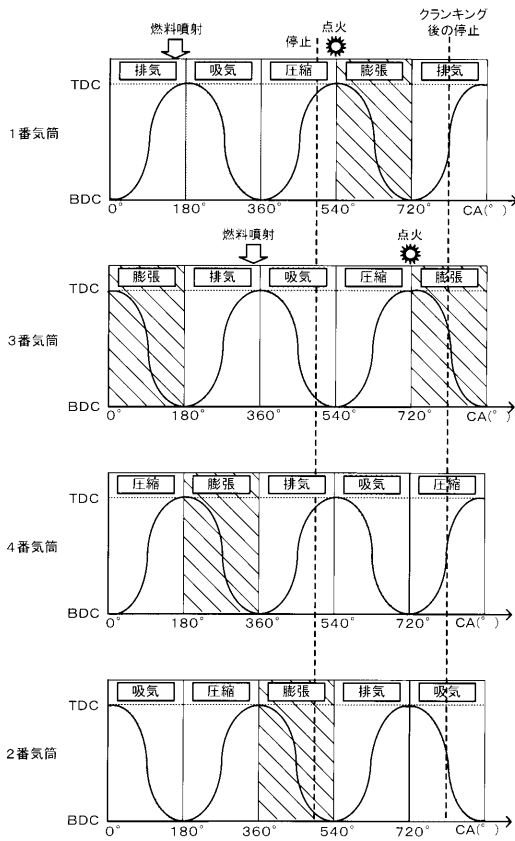
【図6】



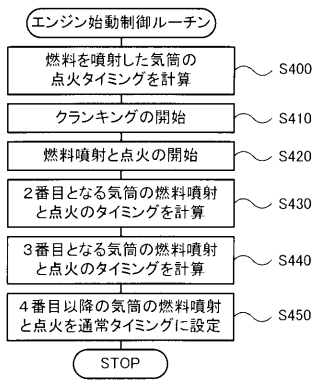
【図7】



【図8】



【図9】



## フロントページの続き

(51) Int.Cl. F I  
F 0 2 D 43/00 (2006.01) F 0 2 D 29/02 3 2 1 A  
F 0 2 P 5/15 (2006.01) F 0 2 D 43/00 3 0 1 B  
F 0 2 D 43/00 3 0 1 J  
F 0 2 P 5/15 E

(56) 参考文献 特開平 1 0 - 1 0 3 1 0 8 ( J P , A )  
特開 2 0 0 1 - 3 4 2 8 7 6 ( J P , A )  
特開 2 0 0 4 - 2 4 5 1 1 6 ( J P , A )

(58) 調査した分野(Int.Cl. , DB名)  
F 0 2 D 4 1 / 0 4  
F 0 2 D 9 / 0 2  
F 0 2 D 1 7 / 0 0  
F 0 2 D 2 9 / 0 0  
F 0 2 D 2 9 / 0 2  
F 0 2 D 4 3 / 0 0  
F 0 2 P 5 / 1 5