

(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2008-114709

(P2008-114709A)

(43) 公開日 平成20年5月22日(2008.5.22)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>B60W 10/00 (2006.01)</b>	B60K 41/28	3D041
<b>F02D 13/02 (2006.01)</b>	F02D 13/02 H	3G092
<b>F02D 29/00 (2006.01)</b>	F02D 29/00 H	3G093
<b>F02D 41/12 (2006.01)</b>	F02D 41/12 320	3G301
<b>B60W 10/04 (2006.01)</b>	F02D 41/12 330L	
審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 20 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2006-299502 (P2006-299502)  
(22) 出願日 平成18年11月2日 (2006.11.2)

(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 100068755  
弁理士 恩田 博宣  
(74) 代理人 100105957  
弁理士 恩田 誠  
(72) 発明者 上田 和彦  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内  
Fターム(参考) 3D041 AA21 AA22 AA23 AB01 AC00  
AC01 AC15 AC18 AC26 AC30  
AD02 AD04 AD05 AD10 AD41  
AD42 AD51 AE02 AE04 AE08  
AE31 AE41

最終頁に続く

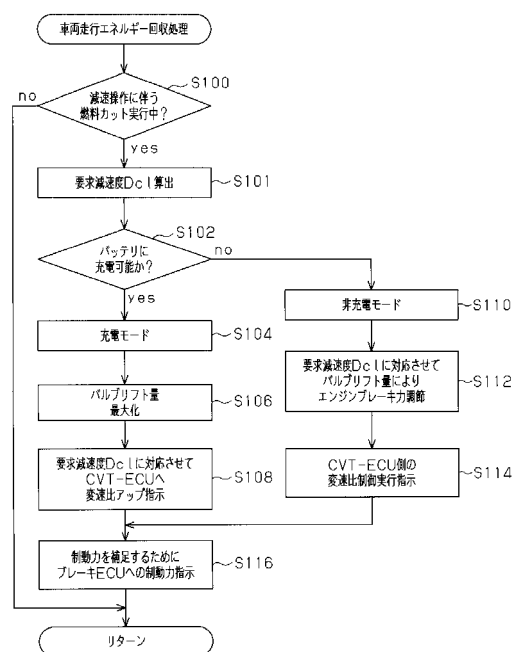
(54) 【発明の名称】 内燃機関制御装置

### (57) 【要約】

【課題】自動変速機を介して車両の駆動輪に駆動力を伝達すると共に吸気バルブのバルブリフト量を可変とする可変動弁機構を備えた車両用内燃機関において減速操作時の車両走行エネルギーの回収効率を高める。

【解決手段】燃料カット時で(S100でyes)バッテリーに充電可能である場合は(S102でyes)、変速比を大きくしている(S108)。この時、車両走行エネルギーにより駆動輪は回転されるが、この駆動輪回転は変速比を大きくしない場合に比較して、より高速にクランクシャフトを回転させる。したがってオルタネータをより高速に回転でき、より多量の回転エネルギーを電気エネルギーとしてバッテリーに蓄積できる。しかもエンジブレーキ力が小さくなる方に吸気バルブのバルブリフト量を調節する(S106)ので、より多くの回転エネルギーがバッテリーに蓄積できることになる。こうして課題が達成される。

【選択図】 図3



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

自動変速機を介して車両の駆動輪に駆動力を伝達すると共に吸気バルブのバルブリフト量を可変とする可変動弁機構を備えた車両用内燃機関における内燃機関制御装置であって、  
車両の減速要求を検出する減速要求検出手段と、  
内燃機関の回転エネルギーを蓄積可能なエネルギー蓄積手段と、  
前記減速要求検出手段にて車両の減速要求が検出されると、内燃機関の燃焼室への燃料供給を停止する燃料カット手段と、  
前記燃料カット手段にて燃料カットがなされた場合に、前記可変動弁機構にてバルブリフト量をエンジンブレーキ力が小さくなる側に調節するエンジンブレーキ調節手段と、  
前記燃料カット手段にて燃料カットがなされた場合に、前記自動変速機の変速比を大きくする変速比増加手段と、  
を備えたことを特徴とする内燃機関制御装置。

10

**【請求項 2】**

請求項 1 において、前記減速要求検出手段は、ブレーキペダルの踏み込みを検出するブレーキスイッチであることを特徴とする内燃機関制御装置。

**【請求項 3】**

請求項 1 において、前記減速要求検出手段は、アクセルペダルの踏み込みを検出するアクセル開度センサであることを特徴とする内燃機関制御装置。

20

**【請求項 4】**

請求項 1 ～ 3 のいずれかにおいて、前記エネルギー蓄積手段は、内燃機関回転に連動して回転するオルタネータと、該オルタネータが発電する電気エネルギーを蓄積するバッテリーとの組み合わせであることを特徴とする内燃機関制御装置。

**【請求項 5】**

請求項 1 ～ 3 のいずれかにおいて、前記エネルギー蓄積手段は、内燃機関回転に連動して回転するエアコン用コンプレッサと、該エアコン用コンプレッサが回転することで凝集するエアコン用液状冷媒を蓄積する冷媒タンクとの組み合わせであることを特徴とする内燃機関制御装置。

**【請求項 6】**

請求項 1 ～ 3 のいずれかにおいて、前記エネルギー蓄積手段は、  
内燃機関回転に連動して回転するオルタネータ及び該オルタネータが発電する電気エネルギーを蓄積するバッテリーの組み合わせと、  
内燃機関回転に連動して回転するエアコン用コンプレッサ及び該エアコン用コンプレッサが回転することで凝集するエアコン用液状冷媒を蓄積する冷媒タンクの組み合わせと、  
からなることを特徴とする内燃機関制御装置。

30

**【請求項 7】**

請求項 1 ～ 6 のいずれかにおいて、前記エネルギー蓄積手段にて車両走行エネルギーの蓄積が可能か否かを判定する蓄積可能判定手段を備え、

前記エンジンブレーキ調節手段は、前記燃料カット手段にて燃料カットがなされた場合で、かつ前記蓄積可能判定手段にて車両走行エネルギーの蓄積が不可能であると判定された場合には、前記可変動弁機構にてバルブリフト量をエンジンブレーキ力が大きくなる側に調節することを特徴とする内燃機関制御装置。

40

**【請求項 8】**

請求項 6 において、前記エネルギー蓄積手段の各組み合わせにて車両走行エネルギーの蓄積が可能か否かを判定する蓄積可能判定手段を備え、

前記エネルギー蓄積手段は、前記蓄積可能判定手段にて前記電気エネルギーと前記エアコン用液状冷媒との両方が蓄積可能であると判定された場合には、前記電気エネルギーと前記エアコン用液状冷媒との両方の蓄積を行い、前記蓄積可能判定手段にて前記電気エネルギーの蓄積は不可能であるが前記エアコン用液状冷媒の蓄積は可能であると判定された場合には、前記電気エネルギーの蓄積を行わずに前記エアコン用液状冷媒の蓄積を行い、

50

前記蓄積可能判定手段にて前記電気エネルギーの蓄積は可能であるが前記エアコン用液状冷媒の蓄積は不可能であると判定された場合には、前記エアコン用液状冷媒の蓄積は行わずに前記電気エネルギーの蓄積を行い、前記電気エネルギーと前記エアコン用液状冷媒との両方共に蓄積が不可能な場合には前記電気エネルギーと前記エアコン用液状冷媒との両方共に蓄積は行わず、

前記エンジンブレーキ調節手段は、前記燃料カット手段にて燃料カットがなされた場合で、かつ前記蓄積可能判定手段にて前記電気エネルギーと前記エアコン用液状冷媒との両方共に蓄積が不可能であると判定された場合には、前記可変動弁機構にてバルブリフト量をエンジンブレーキ力が大きくなる側に調節することを特徴とする内燃機関制御装置。

【請求項 9】

請求項 1 ~ 8 のいずれかにおいて、

車両の要求減速度を検出する要求減速度検出手段と、

前記エネルギー蓄積手段、前記エンジンブレーキ調節手段、及び前記変速比増加手段を制御することで、車両の減速度を、前記要求減速度検出手段にて検出された要求減速度に応じて調節すると共に、前記エネルギー蓄積手段、前記エンジンブレーキ調節手段、及び前記変速比増加手段の制御では前記要求減速度に対して不足する分をフットブレーキ装置による制動力にて補う減速度制御手段と、

を備えたことを特徴とする内燃機関制御装置。

【請求項 10】

請求項 9 において、前記要求減速度検出手段は、ブレーキペダルの踏み込み量を検出するブレーキストロークセンサであることを特徴とする内燃機関制御装置。

【請求項 11】

請求項 1 ~ 10 のいずれかにおいて、排気バルブのバルブリフト量は不変とされていることを特徴とする内燃機関制御装置。

【請求項 12】

請求項 1 ~ 11 のいずれかにおいて、前記可変動弁機構は、吸気バルブのバルブリフト量を連続的に可変とするものであることを特徴とする内燃機関制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、自動変速機を介して車両の駆動輪に駆動力を伝達すると共に吸気バルブのバルブリフト量を可変とする可変動弁機構を備えた車両用内燃機関における内燃機関制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

車両制動時にて車両走行エネルギーを電気エネルギーとして回収することで省燃費を実現している技術が提案されている（例えば特許文献 1 参照）。この従来技術では、制動時には内燃機関の吸気弁と排気弁との両方のバルブリフト量を 0 として燃焼室を完全に閉じ、このことにより内燃機関のポンピング損失を低減させて電気エネルギーによるエネルギー回収効率を高くしている。

【特許文献 1】特開 2001 - 140665 号公報（第 6 - 8 頁、図 10）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかし通常、オルタネータなどによりバッテリーにエネルギーを回収する場合には、オルタネータの回転数が或程度以上の回転数がないと十分な発電が行われず、結果としてエネルギー回収効率は低くなる。前記特許文献 1 の技術では制動時に特に内燃機関回転数の調節は考慮していないので、上述したごとくエネルギー回収効率が低くなるおそれがある。

【0004】

又、車両走行エネルギーの回収についても電気エネルギーとして回収するのみでなく、

10

20

30

40

50

例えばエアコン用冷媒を圧縮して液化することによりエネルギーを回収する手法も考えられる。このようにバッテリーの充電以外の形態で車両走行エネルギーを回収することができれば、バッテリーへの電気エネルギー蓄積が不都合な場合にもエネルギー回収が可能であり、又、バッテリーと共に回収しても良く、このことにより車両走行エネルギーの回収効率をより高くすることができる。

【 0 0 0 5 】

しかし前記特許文献 1 の技術では、バッテリーへのエネルギー回収のみであり、バッテリーが満充電状態となれば回収不能となり、エネルギーの回収効率が低くなる。

本発明は、自動変速機を介して車両の駆動輪に駆動力を伝達すると共に吸気バルブのバルブリフト量を可変とする可変動弁機構を備えた車両用内燃機関において減速操作時の車両走行エネルギーの回収効率を高めることを目的とするものである。

10

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

以下、上記目的を達成するための手段及びその作用効果について記載する。

請求項 1 に記載の内燃機関制御装置は、自動変速機を介して車両の駆動輪に駆動力を伝達すると共に吸気バルブのバルブリフト量を可変とする可変動弁機構を備えた車両用内燃機関における内燃機関制御装置であって、車両の減速要求を検出する減速要求検出手段と、内燃機関の回転エネルギーを蓄積可能なエネルギー蓄積手段と、前記減速要求検出手段にて車両の減速要求が検出されると、内燃機関の燃焼室への燃料供給を停止する燃料カット手段と、前記燃料カット手段にて燃料カットがなされた場合に、前記可変動弁機構にてバルブリフト量をエンジンブレーキ力が小さくなる側に調節するエンジンブレーキ調節手段と、前記燃料カット手段にて燃料カットがなされた場合に、前記自動変速機の変速比を大きくする変速比増加手段とを備えたことを特徴とする。

20

【 0 0 0 7 】

燃料カット時に変速比増加手段は自動変速機の変速比を大きくしている。燃料カットされているため車両走行エネルギーにより駆動輪は回転されるが、この駆動輪回転は変速比を大きくされた自動変速機を介することで、変速比を大きくしない場合に比較して、より高速に内燃機関は回転する。したがってエネルギー蓄積手段にて内燃機関の回転エネルギーを蓄積しやすくなり、より多量の回転エネルギーを蓄積できることになる。

【 0 0 0 8 】

30

しかもエンジンブレーキ調節手段がエンジンブレーキ力が小さくなる方に吸気バルブのバルブリフト量を調節するので、エンジンブレーキ力にて消費される回転エネルギー分が少なくなる。このため、より多くの回転エネルギーがエネルギー蓄積手段に蓄積できることになる。

【 0 0 0 9 】

こうして自動変速機を介して車両の駆動輪に駆動力を伝達すると共に吸気バルブのバルブリフト量を可変とする可変動弁機構を備えた車両用内燃機関において減速操作時の車両走行エネルギーの回収効率を高めることができる。

【 0 0 1 0 】

請求項 2 に記載の内燃機関制御装置では、請求項 1 において、前記減速要求検出手段は、ブレーキペダルの踏み込みを検出するブレーキスイッチであることを特徴とする。

40

このように減速要求検出手段としては、ブレーキスイッチを用いることができる。このことにより、ドライバーのブレーキ踏み込みに対応した燃料カット時に車両走行エネルギーの回収効率を高めることができる。

【 0 0 1 1 】

請求項 3 に記載の内燃機関制御装置では、請求項 1 において、前記減速要求検出手段は、アクセルペダルの踏み込みを検出するアクセル開度センサであることを特徴とする。

このように減速要求検出手段としては、アクセル開度センサを用いることができる。アクセル開度の低下、例えばアクセル開度が 0 % となったことをドライバーの車両減速要求であると検出して燃料カットが行われる際に、車両走行エネルギーの回収効率を高めるこ

50

とができる。

【0012】

請求項4に記載の内燃機関制御装置では、請求項1～3のいずれかにおいて、前記エネルギー蓄積手段は、内燃機関回転に連動して回転するオルタネータと、該オルタネータが発電する電気エネルギーを蓄積するバッテリーとの組み合わせであることを特徴とする。

【0013】

このようにエネルギー蓄積手段がオルタネータとバッテリーとの組み合わせである場合に、オルタネータの回転が低い時はバッテリーに充電することが困難となる。しかし、本発明では変速比を大きくし、同時にエンジンブレーキ力を小さくしているので、オルタネータが十分に高速かつ高トルクにて回転ようになる。こうして、より多くの回転エネルギーをバッテリーに電気エネルギーとして充電させることができる。

10

【0014】

請求項5に記載の内燃機関制御装置では、請求項1～3のいずれかにおいて、前記エネルギー蓄積手段は、内燃機関回転に連動して回転するエアコン用コンプレッサと、該エアコン用コンプレッサが回転することで凝集するエアコン用液状冷媒を蓄積する冷媒タンクとの組み合わせであることを特徴とする。

【0015】

このようにエネルギー蓄積手段が、エアコン用コンプレッサとエアコン用液状冷媒を蓄積する冷媒タンクとの組み合わせである場合に、エアコン用コンプレッサの回転が低い時はエアコン用液状冷媒を冷媒タンクに蓄積することが困難となる。しかし本発明では変速比を大きくし、同時にエンジンブレーキ力を小さくしているので、エアコン用コンプレッサが十分に高速かつ高トルクにて回転ようになる。こうして、より多くの回転エネルギーを冷媒タンクにエアコン用液状冷媒の形として蓄積させることができる。

20

【0016】

請求項6に記載の内燃機関制御装置では、請求項1～3のいずれかにおいて、前記エネルギー蓄積手段は、内燃機関回転に連動して回転するオルタネータ及び該オルタネータが発電する電気エネルギーを蓄積するバッテリーの組み合わせと、内燃機関回転に連動して回転するエアコン用コンプレッサ及び該エアコン用コンプレッサが回転することで凝集するエアコン用液状冷媒を蓄積する冷媒タンクの組み合わせとからなることを特徴とする。

【0017】

このようにエネルギー蓄積手段として、上記オルタネータとバッテリーとの組み合わせ、及び上記エアコン用コンプレッサと冷媒タンクとの組み合わせである場合には、前記請求項4、5に述べた作用効果を生じる。更に、一方の組み合わせがエネルギーを蓄積できなくなっても他方の組み合わせが蓄積を実行でき、あるいは両方の組み合わせにてエネルギーの蓄積が可能となる。このため車両走行エネルギーを無駄にせず減速操作時の車両走行エネルギーの回収効率を更に高めることができる。

30

【0018】

請求項7に記載の内燃機関制御装置では、請求項1～6のいずれかにおいて、前記エネルギー蓄積手段にて車両走行エネルギーの蓄積が可能か否かを判定する蓄積可能判定手段を備え、前記エンジンブレーキ調節手段は、前記燃料カット手段にて燃料カットがなされた場合で、かつ前記蓄積可能判定手段にて車両走行エネルギーの蓄積が不可能であると判定された場合には、前記可変動弁機構にてバルブリフト量をエンジンブレーキ力が大きくなる側に調節することを特徴とする。

40

【0019】

このようにエンジンブレーキ調節手段は、燃料カットがなされた場合であっても、車両走行エネルギーの蓄積が不可能であると判定された場合には、可変動弁機構にてバルブリフト量をエンジンブレーキ力が大きくなる側に調節している。このようにエンジンブレーキ力を十分に発揮することで、ドライバーによるブレーキ操作力を軽減でき、このことによりブレーキシューの保護を行い、更に長い下り坂などにおいて生じるフェード現象や発熱によるベーパーロック現象などを未然に防止することができる。

50

## 【 0 0 2 0 】

請求項 8 に記載の内燃機関制御装置では、請求項 6 において、前記エネルギー蓄積手段の各組み合わせにて車両走行エネルギーの蓄積が可能か否かを判定する蓄積可能判定手段を備え、前記エネルギー蓄積手段は、前記蓄積可能判定手段にて前記電気エネルギーと前記エアコン用液状冷媒との両方が蓄積可能であると判定された場合には、前記電気エネルギーと前記エアコン用液状冷媒との両方の蓄積を行い、前記蓄積可能判定手段にて前記電気エネルギーの蓄積は不可能であるが前記エアコン用液状冷媒の蓄積は可能であると判定された場合には、前記電気エネルギーの蓄積を行わずに前記エアコン用液状冷媒の蓄積を行い、前記蓄積可能判定手段にて前記電気エネルギーの蓄積は可能であるが前記エアコン用液状冷媒の蓄積は不可能であると判定された場合には、前記エアコン用液状冷媒の蓄積は行わずに前記電気エネルギーの蓄積を行い、前記電気エネルギーと前記エアコン用液状冷媒との両方共に蓄積が不可能な場合には前記電気エネルギーと前記エアコン用液状冷媒との両方共に蓄積は行わず、前記エンジンブレーキ調節手段は、前記燃料カット手段にて燃料カットがなされた場合で、かつ前記蓄積可能判定手段にて前記電気エネルギーと前記エアコン用液状冷媒との両方共に蓄積が不可能であると判定された場合には、前記可変動弁機構にてバルブリフト量をエンジンブレーキ力が大きくなる側に調節することを特徴とする。

10

## 【 0 0 2 1 】

エネルギー蓄積手段は、上述のごとく電気エネルギーの蓄積とエアコン用液状冷媒の蓄積との間で相互に補足関係とすることで、車両走行エネルギーを極力無駄にしないように回収できる。そしていずれの蓄積も不可能な場合には、エンジンブレーキ調節手段がバルブリフト量を調節することによりエンジンブレーキ力を大きくして、前記請求項 7 にて述べたごとく、ブレーキ操作力の軽減とブレーキ保護を実行している。

20

## 【 0 0 2 2 】

請求項 9 に記載の内燃機関制御装置では、請求項 1 ～ 8 のいずれかにおいて、車両の要求減速度を検出する要求減速度検出手段と、前記エネルギー蓄積手段、前記エンジンブレーキ調節手段、及び前記変速比増加手段を制御することで、車両の減速度を、前記要求減速度検出手段にて検出された要求減速度に応じて調節すると共に、前記エネルギー蓄積手段、前記エンジンブレーキ調節手段、及び前記変速比増加手段の制御では前記要求減速度に対して不足する分をフットブレーキ装置による制動力にて補う減速度制御手段とを備えたことを特徴とする。

30

## 【 0 0 2 3 】

このように減速度制御手段は、フットブレーキ装置にて制動力不足を補って、要求減速度に応じた減速度を適切に車両に生じさせることができる。

請求項 10 に記載の内燃機関制御装置では、請求項 9 において、前記要求減速度検出手段は、ブレーキペダルの踏み込み量を検出するブレーキストロークセンサであることを特徴とする。

## 【 0 0 2 4 】

このようなブレーキストロークセンサを用いることにより、ドライバーの減速要求に対応する制動を円滑に生じさせることができる。

40

請求項 11 に記載の内燃機関制御装置では、請求項 1 ～ 10 のいずれかにおいて、排気バルブのバルブリフト量は不変とされていることを特徴とする。

## 【 0 0 2 5 】

排気バルブのバルブリフト量は、吸気バルブのように可変でなくても良く、吸気バルブのバルブリフト量の調節のみによって、エンジンブレーキ力の調節が可能である。

請求項 12 に記載の内燃機関制御装置では、請求項 1 ～ 11 のいずれかにおいて、前記可変動弁機構は、吸気バルブのバルブリフト量を連続的に可変とするものであることを特徴とする。

## 【 0 0 2 6 】

このように可変動弁機構は吸気バルブのバルブリフト量を連続的に可変とするものでも

50

良く、このような可変動弁機構を備えた車両用内燃機関において減速操作時の車両走行エネルギーの回収効率を高めることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0027】

[実施の形態1]

図1は、上述した発明が適用された内燃機関制御装置の概略構成を表すブロック図である。ここで内燃機関2は自動車車両に搭載される筒内噴射火花点火式の4気筒ガソリンエンジンである。図1では1番気筒#1から4番気筒#4までの4気筒#1～#4の内で1番気筒#1部分を示している。

【0028】

10

内燃機関2において4気筒#1～#4の各燃焼室4には、先端にエアフィルタが存在する吸気通路6を通じて外気が吸入されると共に燃料噴射弁8から直接燃料が噴射供給される。尚、燃料は吸気ポートに噴射するタイプでも良い。そしてこの空気と燃料とからなる混合気に対し点火プラグ10による点火が行われると、同混合気は燃焼してピストン12が往復移動し、内燃機関2の出力軸であるクランクシャフト14が回転する。そして燃焼後の混合気は排気として各燃焼室4から排気通路16に送り出される。

【0029】

内燃機関2において、燃焼室4と吸気通路6との間は吸気バルブ22の開閉動作によって連通・遮断され、燃焼室4と排気通路16との間は排気バルブ24の開閉動作によって連通・遮断される。これら吸気バルブ22及び排気バルブ24は、クランクシャフト14

20

【0030】

吸気カムシャフト26には、クランクシャフト14に対する吸気カムシャフト26の相對回転位相を調節して吸気バルブ22のバルブタイミングを進角又は遅角させるバルブタイミング可変機構30が設けられている。吸気カムシャフト26と吸気バルブ22との間には、吸気バルブ22のバルブリフト量を連続的に可変とすることにより吸気バルブ22の作用角（開弁期間）を連続的に調節できるリフト量可変機構32が設けられている。尚、バルブタイミング可変機構30による吸気バルブ22のバルブタイミング調整、及びリフト量可変機構32による吸気バルブ22のバルブリフト量調整は、油圧や電動モータ回

30

【0031】

自動車車両には、内燃機関2の運転制御を行う電子制御装置（以下「EG-ECU」と称する）34が搭載されている。このEG-ECU34を通じて内燃機関2の燃料噴射制御、点火時期制御、スロットル開度制御、及び吸気バルブ22のバルブタイミング制御やバルブリフト量可変制御が行われる。EG-ECU34には、以下に示される各種センサからの検出信号が入力される。すなわちクランクシャフト14の回転を検出するクランク角センサ36、吸気カムシャフト26の回転位置（カム角）を検出するカム角センサ38、アクセルペダル39の踏み込み量であるアクセル開度ACC P（%）を検出するアクセル開度センサ40（減速要求検出手段に相当）が設けられている。更にスロットル開度T

40

【0032】

この内燃機関2では、各気筒#1～#4の燃焼室4内への吸入空気量調節は、リフト量可変機構32（可変動弁機構に相当）により吸気バルブ22のバルブリフト量が調節され

50

ることにより実行される。例えば図 2 に示すごとく最大バルブリフト量と最小バルブリフト量との間で連続的にバルブ作用角が調節されることにより吸入空気量が滑らかに調節される。

#### 【0033】

尚、吸気通路 6 に形成されたサージタンク 6 a の上流側にはスロットルバルブ 6 b が配置されているが、このスロットルバルブ 6 b は内燃機関 2 の始動時には全開とされ、内燃機関 2 の停止時には全閉とされる。そしてリフト量可変機構 3 2 の故障により吸気バルブ 2 2 のバルブリフト量調節が困難となった場合にはスロットルバルブ 6 b の単独動作で吸気量を調節する。

#### 【0034】

クランクシャフト 1 4 により回転されるオルタネータ 5 4 は整流器 5 6 を介してバッテリー 5 8 に電圧を出力している。この出力電圧は、E G - E C U 3 4 にて制御されるレギュレータ 6 0 により調節されている。E G - E C U 3 4 はバッテリー 5 8 の充電・放電時の電流量 B i を電流センサ 6 2 にて検出し、バッテリー 5 8 の電圧値 B v を電圧センサ 6 4 にて検出し、この電流量 B i 及び電圧値 B v に基づいてレギュレータ 6 0 を制御することで、バッテリー 5 8 の蓄電状態を制御している。ここでオルタネータ 5 4 とバッテリー 5 8 との組み合わせがエネルギー蓄積手段に相当する。

#### 【0035】

クランクシャフト 1 4 は自動変速機 6 6 (本実施の形態では無段変速機を使用、以下「C V T」と称する)を介して駆動輪 6 8 に駆動力を伝達している。この C V T 6 6 における変速処理は C V T 制御用電子制御装置 (以下「C V T - E C U」と称する) 7 0 により制御されている。

#### 【0036】

ブレーキペダル 4 8 に対してドライバーが行うブレーキ操作に連動して車輪に制動力を生じさせるフットブレーキ装置 7 4 は、ドライバーのブレーキ操作以外に、ブレーキ制御用電子制御装置 (以下「ブレーキ E C U」と称する) 7 6 によっても、ブレーキアクチュエータ 7 8 を介して制動力制御がなされる。

#### 【0037】

尚、E G - E C U 3 4 は C V T - E C U 7 0 及びブレーキ E C U 7 6 とは相互にデータ通信をしており、それぞれの E C U 3 4 , 7 0 , 7 6 の制御状態、検出データあるいは要求に対応した内燃機関制御、変速制御及び制動制御を実行している。

#### 【0038】

次に E G - E C U 3 4 が実行する車両走行エネルギー回収処理について説明する。図 3 に車両走行エネルギー回収処理のフローチャートを示す。本処理は一定時間周期で繰り返し実行される。

#### 【0039】

本処理が開始されると、まず減速操作に伴う燃料カット実行中か否かが判定される (S 1 0 0)。この減速操作に伴う燃料カット (燃料カット手段としての処理に相当) は E G - E C U 3 4 において別途行われている処理であり、具体的にはアクセルペダル 3 9 が完全に踏み戻されてアクセル開度 A C C P が 0 % となった場合に実行される燃料カット処理である。これ以外では (S 1 0 0 で no)、このまま一旦本処理を出る。

#### 【0040】

減速操作に伴う燃料カット実行中であれば (S 1 0 0 で yes)、次にブレーキストロークセンサ 5 1 にて検出されているブレーキペダル 4 8 のストローク量 B s t からマップ等により要求減速度 D c l が算出される (S 1 0 1)。

#### 【0041】

次にバッテリー 5 8 に充電可能か否かが判定される (S 1 0 2)。ここで電圧センサ 6 4 にて検出されるバッテリー 5 8 の電圧値 B v に基づいて、電圧値 B v が基準電圧以下であれば充電可能であるとし、基準電圧よりも高いと充電不可能であるとする。

#### 【0042】

10

20

30

40

50



ここで充電可能であるとする( S 1 0 2 でyes )、次に充電モードが設定されて( S 1 0 4 )、レギュレータ 6 0 を介するオルタネータ 5 4 の制御によりバッテリー 5 8 に対する充電が開始される。

【 0 0 4 3 】

そしてリフト量可変機構 3 2 が制御されて吸気バルブ 2 2 のバルブリフト量は図 2 に示した最大バルブリフト量に設定される( S 1 0 6 )。

次に C V T - E C U 7 0 に指示することにより、ステップ S 1 0 1 にて求められている要求減速度 D c 1 に対応して C V T 6 6 の変速比がアップ( 増加 )される( S 1 0 8 )。この変速比のアップによりクランクシャフト 1 4 の回転が上昇し、連動するオルタネータ 5 4 の回転も上昇する。この変速比アップ量は、オルタネータ 5 4 にて回収される回転エネルギーから算出される制動力が、前記要求減速度 D c 1 の全部、あるいは予め定めた割合を分担するように制御する。すなわちオルタネータ 5 4 の発電量の状態と要求減速度 D c 1 の値とを考慮して、オルタネータ 5 4 での車両走行エネルギー回収により生じる制動力が、予め設定された前記分担となるように C V T - E C U 7 0 に対して変速比を指示することになる。

10

【 0 0 4 4 】

そしてオルタネータ 5 4 による車両の走行エネルギーの回収では、要求減速度 D c 1 に対応した制動力として不足している分を、ブレーキ E C U 7 6 に対して指示してフットブレーキ装置 7 4 から制動力を発生させる( S 1 1 6 )。

【 0 0 4 5 】

20

こうして一旦本処理を出る。以後、継続して減速操作に伴う燃料カットが実行され( S 1 0 0 でyes )、バッテリーに充電可能である( S 1 0 2 でyes )限り、上述したステップ S 1 0 1 , 1 0 4 ~ S 1 0 8 , S 1 1 6 が実行されて、オルタネータ 5 4 にて発電が継続的になされる。

【 0 0 4 6 】

バッテリー 5 8 が満充電となり、あるいは燃料カットの初期から満充電であって、バッテリー 5 8 に充電不可である場合には( S 1 0 2 でno )、非充電モードとなり( S 1 1 0 )、レギュレータ 6 0 を介してオルタネータ 5 4 が制御されることにより発電は停止されてバッテリー 5 8 に対する充電はなされない。

【 0 0 4 7 】

30

そして要求減速度 D c 1 に応じてリフト量可変機構 3 2 が制御されて、吸気バルブ 2 2 のバルブリフト量の減少によりエンジンブレーキ力の増加調節がなされる( S 1 1 2 )。要求減速度 D c 1 が大きければ、バルブリフト量は図 2 に示した最小バルブリフト量に近づくことになる。本実施の形態の内燃機関 2 では、図 2 に示した最小バルブリフト量がエンジンブレーキ力が最大である。

【 0 0 4 8 】

次に C V T - E C U 7 0 に対しては C V T - E C U 7 0 側で変速比制御を実行するように指示する( S 1 1 4 )。このことにより C V T - E C U 7 0 にて行われる通常時の変速制御がなされる。

【 0 0 4 9 】

40

そして前記バルブリフト量によるエンジンブレーキ力の調節では、要求減速度 D c 1 に対応した制動力として不足している分を、ブレーキ E C U 7 6 に対して指示することにより、フットブレーキ装置 7 4 から不足する制動力を発生させる( S 1 1 6 )。

【 0 0 5 0 】

こうして一旦本処理を出る。以後、継続してステップ S 1 0 2 にてnoと判定される場合は、上述したステップ S 1 0 1 , S 1 1 0 ~ S 1 1 6 が実行される。

図 4 のタイミングチャートに本実施の形態の制御の一例を示す。タイミング t 0 にて通常走行時から減速時の燃料カット状態に変わる( S 1 0 0 でyes )。この時、バッテリー 5 8 に充電可能であるとする( S 1 0 2 でyes )。このため次にリフト量可変機構 3 2 により調節される吸気バルブ 2 2 のバルブリフト量の最大化( S 1 0 6 )と変速比のアップ(

50

S 1 0 8 ) とにより、クランク角センサ 3 6 にて検出される内燃機関回転数 N E 及びその回転トルクは上昇し、オルタネータ 5 4 によりバッテリー 5 8 の充電量が増加する。

【 0 0 5 1 】

そしてバッテリー 5 8 が満充電となると ( S 1 0 2 で no : t 1 )、充電用の発電はしなくなり、エンジンプレーキ力は高くされ、通常の変速比制御に戻る。

上述した構成において、請求項との関係は、図 3 のステップ S 1 0 2 が蓄積可能判定手段としての処理に、ステップ S 1 0 6 , S 1 1 2 がエンジンプレーキ調節手段としての処理に、ステップ S 1 0 8 が変速比増加手段としての処理に相当する。そしてステップ S 1 0 4 ~ S 1 1 6 にて、要求減速度 D c 1 に応じて車両の減速度を調節し、制動力の不足分をフットブレーキ装置 7 4 にて補足する処理が減速度制御手段としての処理に相当する。

10

【 0 0 5 2 】

以上説明した本実施の形態 1 によれば、以下の効果が得られる。

( イ ) . 車両走行エネルギー回収処理 ( 図 3 ) では燃料カット時で ( S 1 0 0 で yes )、かつバッテリー 5 8 に充電可能である場合には ( S 1 0 2 で yes )、自動変速機 ( ここで C V T 6 6 ) の変速比を大きくしている ( S 1 0 8 )。この時、燃料カットされているため車両走行エネルギーにより駆動輪 6 8 は回転されるが、この駆動輪回転は変速比が大きくされた C V T 6 6 を介することで、変速比を大きくしない場合に比較して、より高速に内燃機関 2 のクランクシャフト 1 4 を回転させる。したがってオルタネータ 5 4 をより高速に回転させることができ、内燃機関 2 の回転エネルギー、すなわち車両走行エネルギーを蓄積しやすくなり、より多量の回転エネルギーを電気エネルギーとしてバッテリー 5 8 に蓄積できることになる。

20

【 0 0 5 3 】

しかもリフト量可変機構 3 2 に対して、エンジンプレーキ力が小さくなる方に吸気バルブ 2 2 のバルブリフト量が調節される ( S 1 0 6 )。このためエンジンプレーキ力にて消費される回転エネルギー分が少なくなりクランクシャフト 1 4 の回転トルクも上がる。このため、より多くの回転エネルギーがバッテリー 5 8 に蓄積できることになる。

【 0 0 5 4 】

こうして C V T 6 6 を介して車両の駆動輪 6 8 に駆動力を伝達すると共に吸気バルブ 2 2 のバルブリフト量を連続的に可変とする可変動弁機構を備えた車両用内燃機関 2 において減速操作時の車両走行エネルギーの回収効率を高めることができる。

30

【 0 0 5 5 】

( ロ ) . 燃料カットはアクセル開度 A C C P に基づいて行われるので、特にドライバーのアクセルペダル 3 9 の戻し時において、車両走行エネルギーの回収効率を高めることができる。

【 0 0 5 6 】

( ハ ) . 燃料カットがなされた場合であっても ( S 1 0 0 で yes )、車両走行エネルギーの蓄積が不可能であると判定された場合には ( S 1 0 2 で no )、吸気バルブ 2 2 のバルブリフト量をエンジンプレーキ力が大きくなる側に調節している ( S 1 1 2 )。このようにエンジンプレーキ力を十分に発揮することで、ドライバーによるブレーキ操作力を軽減でき、このことによりフットブレーキ装置 7 4 におけるブレーキシューの保護を行い、更に長い下り坂などにおいて生じるフェード現象や発熱によるペーパーロック現象などを未然に防止することができる。

40

【 0 0 5 7 】

( ニ ) . バッテリー 5 8 への充電 ( S 1 0 4 ) 及びエンジンプレーキ力 ( S 1 0 6 , S 1 1 2 ) では要求される減速度に不足を生じる場合には、フットブレーキ装置 7 4 が制動力を補足することから ( S 1 1 6 )、安定した制動が可能となる。

【 0 0 5 8 】

[ 実施の形態 2 ]

本実施の形態では、図 1 に示した構成以外に、車両には、図 5 に示すごとく、カーエアコン用の冷凍サイクル 1 0 0 が存在する。この冷凍サイクル 1 0 0 は、エアコン用冷媒を

50

圧縮するためのコンプレッサ 102、エアコン用冷媒を冷却して液化するための凝縮器 104、第 1 膨張弁 106、気液分離器の機能を果たすと共にエアコン用液状冷媒 108を一時的に蓄積する冷媒タンク 110、第 2 膨張弁 112、及び蒸発器 114 から構成される。コンプレッサ 102 はクランクシャフト 14 から回転駆動力を受けている。ただしクランクシャフト 14 とコンプレッサ 102 との間には電磁クラッチ 116 が存在する。エアコンスイッチ 118 がオンされると、この電磁クラッチ 116 が係合してコンプレッサ 102 をクランクシャフト 14 により回転させ、このことにより冷凍サイクル 100 を機能させている。尚、電磁クラッチ 116 は室温を維持するために E G - E C U 34 によって自動的に係合と解放とが制御され、又、室温に関わらずクランクシャフト 14 の回転が低い時には解放されて、車両用内燃機関 2 の運転を安定化させている。更に冷媒タンク 110 内のエアコン用液状冷媒 108 の液面レベル L V L は液面レベルセンサ 120 にて検出されており、冷媒タンク 110 内がエアコン用液状冷媒 108 にてほぼ満たされた場合は電磁クラッチ 116 は解放されて、これ以上のエアコン用液状冷媒 108 の蓄積を防いでいる。このコンプレッサ 102 と冷媒タンク 110 との組み合わせが、オルタネータ 54 及びバッテリー 58 との組み合わせと共にエネルギー蓄積手段に相当する。

10

#### 【0059】

このような構成において、前記図 3 の処理の代わりに図 6 に示す車両走行エネルギー回収処理が一定時間周期で繰り返し実行される。

本処理が開始されると、まず減速操作に伴う燃料カット実行中か否かが判定される ( S 200 )。この判定は前記図 3 のステップ S 100 と同じである。減速操作に伴う燃料カット処理以外では ( S 200 で no )、このまま一旦本処理を出る。

20

#### 【0060】

減速操作に伴う燃料カット実行中であれば ( S 200 で yes )、次にブレーキストロークセンサ 51 にて検出されているブレーキペダル 48 のストローク量 B s t から要求減速度 D c l が算出される ( S 201 )。この処理は前記図 3 のステップ S 101 と同じである。

#### 【0061】

次にバッテリー 58 に充電可能か否かが判定される ( S 202 )。この判定は前記図 3 のステップ S 102 と同じである。ここで充電可能であるとする ( S 202 で yes )、次に充電モードが設定されて ( S 204 )、レギュレータ 60 を介するオルタネータ 54 の制御によりバッテリー 58 に対する充電が開始される。

30

#### 【0062】

次に冷媒タンク 110 に液状冷媒が蓄積可能か否かが判定される ( S 205 )。この判定は、液面レベルセンサ 120 により得られている冷媒タンク 110 内でのエアコン用液状冷媒 108 の液面レベル L V L、すなわちエアコン用液状冷媒 108 の蓄積量に基づいて行われる。エアコン用液状冷媒 108 の液面レベル L V L が、冷媒タンク 110 内にて蓄積量がほぼ満杯状態を示す基準レベル値 L V L m a x 未満であれば蓄積可能と判定され、基準レベル値 L V L m a x 以上であれば蓄積不可能と判定される。

#### 【0063】

ここで蓄積可能であれば ( S 205 で yes )、エアコン用の電磁クラッチ 116 が係合状態にされる ( S 206 )。これはエアコンスイッチ 118 のオン ( O N ) ・オフ ( O F F ) に関わらない。すなわち冷媒タンク 110 に蓄積できる余裕があれば、エアコン用液状冷媒 108 を蓄積しておくためである。

40

#### 【0064】

そしてリフト量可変機構 32 により吸気バルブ 22 のバルブリフト量を前記図 2 に示した最大バルブリフト量に設定する処理が実行される ( S 207 )。この処理は前記図 3 のステップ S 106 と同じである。

#### 【0065】

尚、エアコン用液状冷媒 108 が蓄積不可能であれば ( S 205 で no )、ステップ S 206 は実行されずに直ちにステップ S 207 が実行される。

50

次にC V T - E C U 7 0 に指示することにより、C V T 6 6 の変速比がアップされる ( S 2 0 8 )。この変速比のアップによりクランクシャフト 1 4 の回転が上昇し、連動するオルタネータ 5 4 の回転も上昇する。電磁クラッチ 1 1 6 が O N にされている場合にはコンプレッサ 1 0 2 も十分高速に回転する。

【 0 0 6 6 】

この変速比アップ量は、前記図 3 のステップ S 1 0 8 で述べたごとくであり、オルタネータ 5 4 にて回収される回転エネルギーから算出される制動力が、前記要求減速度 D c 1 の全部、あるいは予め定めた割合を分担するように制御する。ただし本実施の形態では、電磁クラッチ 1 1 6 が O N である場合がある。この場合には、オルタネータ 5 4 にて回収される回転エネルギーと、コンプレッサ 1 0 2 の回転によりエアコン用液状冷媒 1 0 8 として回収される回転エネルギーとの合計から算出される制動力が、前記要求減速度 D c 1 の全部、あるいは予め定めた割合を分担するように制御する。すなわちオルタネータ 5 4 の発電状態、エアコン用液状冷媒 1 0 8 の凝縮生成状態、及び要求減速度 D c 1 の値を考慮して、オルタネータ 5 4 及びコンプレッサ 1 0 2 での車両走行エネルギー回収により生じる制動力が、予め設定された前記分担となるように C V T - E C U 7 0 に対して変速比を指示することになる。

【 0 0 6 7 】

そしてオルタネータ 5 4 によるエネルギー回収、電磁クラッチ 1 1 6 が O N の場合はエアコン用液状冷媒 1 0 8 の形によるエネルギー回収も加え、この回収では要求減速度 D c 1 に対応した制動力として不足する分をブレーキ E C U 7 6 を介してフットブレーキ装置 7 4 から制動力を発生させる ( S 2 1 6 )。

【 0 0 6 8 】

こうして一旦本処理を出る。以後、継続して減速操作に伴う燃料カットが実行され ( S 2 0 0 で yes )、バッテリーに充電可能で ( S 2 0 2 で yes )、冷媒タンク 1 1 0 に蓄積可能である ( S 2 0 5 で yes ) 限り、上述したステップ S 2 0 4 , S 2 0 6 , S 2 0 7 , S 2 0 8 , S 2 1 6 が実行される。あるいはバッテリーに充電可能で ( S 2 0 2 で yes )、冷媒タンク 1 1 0 に蓄積不可能である ( S 2 0 5 で no ) 限り、上述したステップ S 2 0 4 , S 2 0 7 , S 2 0 8 , S 2 1 6 が実行される。このことによりオルタネータ 5 4 による発電、あるいはこの発電とコンプレッサ 1 0 2 によるエアコン用液状冷媒 1 0 8 の凝縮生成とによる車両走行エネルギー回収が継続的になされる。

【 0 0 6 9 】

バッテリー 5 8 が満充電となった場合、あるいは燃料カットの初期から満充電で、バッテリー 5 8 に充電が不可能である場合には ( S 2 0 2 で no )、非充電モードとなり ( S 2 0 9 )、レギュレータ 6 0 を介してオルタネータ 5 4 が制御されることにより発電は停止されてバッテリー 5 8 に対する充電はなされない。そして次に冷媒タンク 1 1 0 にエアコン用液状冷媒 1 0 8 が蓄積可能か否かが判定される ( S 2 1 0 )。この判定は前記ステップ S 2 0 5 と同じである。

【 0 0 7 0 】

蓄積可能であれば ( S 2 1 0 で yes )、エアコン用の電磁クラッチ 1 1 6 が係合状態にされ ( S 2 0 6 )、リフト量可変機構 3 2 により吸気バルブ 2 2 のバルブリフト量を前記図 2 に示した最大バルブリフト量に設定する処理が実行される ( S 2 0 7 )。そして C V T - E C U 7 0 に指示することにより、C V T 6 6 の変速比がアップされる ( S 2 0 8 )。この変速比のアップによりクランクシャフト 1 4 の回転が上昇し、連動するコンプレッサ 1 0 2 の回転も上昇する。

【 0 0 7 1 】

この変速比アップ量は、コンプレッサ 1 0 2 の回転により冷媒タンク 1 1 0 内に蓄積するエアコン用液状冷媒 1 0 8 として回収される回転エネルギーから算出される制動力が、前記要求減速度 D c 1 の全部、あるいは予め定めた割合を分担するように制御する。すなわちエアコン用液状冷媒 1 0 8 の凝縮生成状態と、要求減速度 D c 1 の値とを考慮して、コンプレッサ 1 0 2 での車両走行エネルギー回収により生じる制動力が、予め設定された

前記分担となるようにC V T - E C U 7 0 に対して変速比を指示することになる。

【 0 0 7 2 】

そしてエアコン用液状冷媒 1 0 8 の凝縮生成による車両走行エネルギーの回収では要求減速度 D c 1 に対応した制動力として不足する分をブレーキ E C U 7 6 に指示してフットブレーキ装置 7 4 から制動力を発生させる ( S 2 1 6 ) 。

【 0 0 7 3 】

こうして一旦本処理を出る。以後、継続して減速操作に伴う燃料カットが実行され ( S 2 0 0 でyes ) 、バッテリーに充電不可であり ( S 2 0 2 でno ) 、冷媒タンク 1 1 0 にエアコン用液状冷媒 1 0 8 を蓄積可能である ( S 2 1 0 でyes ) 限り、上述したステップ S 2 0 6 , S 2 0 7 , S 2 0 8 , S 2 1 6 が実行される。このことによりコンプレッサ 1 0 2 にてなされるエアコン用液状冷媒 1 0 8 の凝縮生成による車両走行エネルギー回収が継続的になされる。

10

【 0 0 7 4 】

バッテリーへの充電も冷媒タンク 1 1 0 へのエアコン用液状冷媒 1 0 8 の蓄積も共に不可であると判定された場合には ( S 2 0 2 でno、S 2 1 0 でno ) 、ステップ S 2 0 2 でnoと判定された直後に非充電モードが設定される ( S 2 0 9 ) 。このことによりレギュレータ 6 0 を介するオルタネータ 5 4 の制御により発電は停止されてバッテリー 5 8 に対する充電はなされない。尚、電磁クラッチ 1 1 6 に対しては特に制御は行わないので、通常のエアコン制御により電磁クラッチ 1 1 6 の係合・解放が制御されることになる。

【 0 0 7 5 】

20

そして要求減速度 D c 1 に応じてリフト量可変機構 3 2 が制御されて、吸気バルブ 2 2 のバルブリフト量の減少によりエンジンブレーキ力の増加調節がなされる ( S 2 1 2 ) 。この処理は前記図 3 のステップ S 1 1 2 と同じである。

【 0 0 7 6 】

次にC V T - E C U 7 0 に対してはC V T - E C U 7 0 側での変速比制御を実行するように指示する ( S 2 1 4 ) 。このことによりC V T - E C U 7 0 にて行われる通常時の変速制御がなされる。

【 0 0 7 7 】

そして前記バルブリフト量によるエンジンブレーキ力の調節では、要求減速度 D c 1 に対応した制動力として不足している分を、ブレーキ E C U 7 6 に対して指示することにより、フットブレーキ装置 7 4 から不足する制動力を発生させる ( S 2 1 6 ) 。

30

【 0 0 7 8 】

こうして一旦本処理を出る。以後、継続してステップ S 2 0 2 , S 2 1 0 にてnoと判定される場合は、上述したステップ S 2 0 9 , S 2 1 2 ~ S 2 1 6 が実行される。

図 7 のタイミングチャートに本実施の形態の制御の一例を示す。タイミング t 1 0 にて通常走行時から減速時の燃料カット状態に変わる ( S 2 0 0 でyes ) 。この時、バッテリー 5 8 への充電も冷媒タンク 1 1 0 へのエアコン用液状冷媒 1 0 8 の蓄積も可能である ( S 2 0 2 , S 2 0 5 でyes ) 。このため吸気バルブ 2 2 のバルブリフト量の増加 ( S 2 0 7 ) と変速比のアップ ( S 2 0 8 ) とにより内燃機関回転数 N E は上昇し、オルタネータ 5 4 の発電によりバッテリー 5 8 の充電量が増加し、コンプレッサ 1 0 2 の回転により冷媒タンク 1 1 0 でのエアコン用液状冷媒 1 0 8 の蓄積量が増加する。

40

【 0 0 7 9 】

そしてバッテリー 5 8 が満充電となると ( S 2 0 2 でno、S 2 1 0 でyes : t 1 1 ) 、充電用の発電量はなくなる。しかし、その分、エアコン用液状冷媒 1 0 8 の蓄積と、フットブレーキ装置 7 4 からの制動力により、車両減速度は安定的に制御される。

【 0 0 8 0 】

そしてエアコン用液状冷媒 1 0 8 が冷媒タンク 1 1 0 内にて満杯レベルである基準レベル値 L V L m a x に達すると ( S 2 1 0 でno : t 1 2 ) 、エンジンブレーキ力は高くされ ( S 2 1 2 ) 、通常の変速比に戻る ( S 2 1 4 ) 。

【 0 0 8 1 】

50

この時、冷媒タンク 110 にはエアコン用液状冷媒 108 が十分に蓄積している。したがって、その後、ドライバーがエアコンスイッチ 118 を ON すると、冷媒タンク 110 内のエアコン用液状冷媒 108 が直ちに使用される。このことからコンプレッサ 102 の回転によって冷媒タンク 110 内にエアコン用液状冷媒 108 が凝縮生成されるのを待つことなく、車室内の冷房が迅速に行われる。

#### 【0082】

上述した構成において、請求項との関係は、図 6 のステップ S202, S205, S210 が蓄積可能判定手段としての処理に、ステップ S207, S212 がエンジンブレーキ調節手段としての処理に、ステップ S208 が変速比増加手段としての処理に相当する。そしてステップ S204, S207, S208, S209, S212 ~ S216 にて、要求減速度 Dc1 に応じて車両の減速度を調節し、制動力の不足分をフットブレーキ装置 74 にて補足する処理が減速度制御手段としての処理に相当する。

#### 【0083】

以上説明した本実施の形態 2 によれば、以下の効果が得られる。

(イ) . 前記実施の形態 1 の効果を生じる。これと共に、エネルギー蓄積手段として、オルタネータ 54 とバッテリー 58 との組み合わせに加えて、エアコン用コンプレッサ 102 と冷媒タンク 110 との組み合わせが用いられているので、一方の組み合わせがエネルギーを蓄積できなくなっても、他方の組み合わせが蓄積を実行できる。したがって車両走行エネルギーを無駄にすることがない。こうして減速操作時における車両走行エネルギーの回収効率を更に高めることができる。

#### 【0084】

##### [ 実施の形態 3 ]

本実施の形態では、図 1, 5 に示したごとくハード構成は前記実施の形態 2 と同じであるが、エネルギー蓄積手段としては、コンプレッサ 102 と冷媒タンク 110 との組み合わせのみが相当する。したがって前記図 6 の処理の代わりに図 8 に示す車両走行エネルギー回収処理が一定時間周期で繰り返し実行される。

#### 【0085】

本処理が開始されると、まず減速操作に伴う燃料カット実行中か否かが判定される (S300)。この判定は前記図 3 のステップ S100 と同じである。減速操作に伴う燃料カット処理以外では (S300 で no)、このまま一旦本処理を出る。

#### 【0086】

減速操作に伴う燃料カット実行中であれば (S300 で yes)、次にブレーキペダル 48 のストローク量 Bst からマップ等により要求減速度 Dc1 が算出される (S301)。この処理は前記図 3 のステップ S101 と同じである。

#### 【0087】

次に冷媒タンク 110 に液状冷媒が蓄積可能か否かが判定される (S302)。この判定は前記図 6 のステップ S205 と同じである。蓄積可能であれば (S302 で yes)、電磁クラッチ 116 が係合状態にされる (S304)。この処理は前記図 6 のステップ S206 と同じである。そしてリフト量可変機構 32 により吸気バルブ 22 のバルブリフト量を前記図 2 に示した最大バルブリフト量に設定する処理が実行される (S306)。この処理は前記図 3 のステップ S106 と同じである。

#### 【0088】

次に CVT - ECU 70 に指示することにより、ステップ S301 にて求められている要求減速度 Dc1 に対応して CVT 66 の変速比がアップされる (S308)。この変速比のアップによりクランクシャフト 14 の回転が上昇し、連動するコンプレッサ 102 も高速に回転する。

#### 【0089】

この変速比アップ量は、冷媒タンク 110 内にエアコン用液状冷媒 108 として回収される回転エネルギーから算出される制動力が、前記要求減速度 Dc1 の全部、あるいは予め定めた割合を分担するように制御する。すなわちエアコン用液状冷媒 108 の凝縮生成

状態と要求減速度  $Dc1$  の値とを考慮して、コンプレッサ 102 での車両走行エネルギー回収により生じる制動力が、予め設定された前記分担となるように CVT - ECU70 に対して変速比を指示することになる。

【0090】

そしてエアコン用液状冷媒 108 の凝縮生成による車両走行エネルギーの回収では要求減速度  $Dc1$  に対応した制動力として不足する分をブレーキ ECU76 に指示してフットブレーキ装置 74 から制動力を発生させる (S314)。

【0091】

こうして一旦本処理を出る。以後、継続して減速操作に伴う燃料カットが実行され (S300 で yes)、エアコン用液状冷媒 108 が蓄積可能である (S302 で yes) 限り、上述したステップ S304, S306, S308, S314 が実行される。このことによりコンプレッサ 102 によるエアコン用液状冷媒 108 の凝縮生成による車両走行エネルギー回収が継続的になされる。

【0092】

冷媒タンク 110 へのエアコン用液状冷媒 108 の蓄積が不可となった場合には (S302 で no)、要求減速度  $Dc1$  に応じてリフト量可変機構 32 が制御されて、吸気バルブ 22 のバルブリフト量の減少によりエンジンプレーキ力の増加調節がなされる (S310)。この処理は前記図 3 のステップ S112 と同じである。

【0093】

次に CVT - ECU70 に対しては CVT - ECU70 側での変速比制御を実行するように指示する (S312)。このことにより CVT - ECU70 にて行われる通常時の変速制御がなされる。

【0094】

そして前記バルブリフト量によるエンジンプレーキ力の調節では、要求減速度  $Dc1$  に対応した制動力として不足している分を、ブレーキ ECU76 に対して指示することにより、フットブレーキ装置 74 から不足する制動力を発生させる (S314)。尚、ステップ S302 で no と判定された場合は、電磁クラッチ 116 に対しては特に制御は行わないので、通常のエアコン制御により電磁クラッチ 116 の係合・解放制御がなされることになる。

【0095】

こうして一旦本処理を出る。以後、継続してステップ S302 にて no と判定される場合は、上述したステップ S310, S312 が実行される。

図 9 のタイミングチャートに本実施の形態の制御の一例を示す。タイミング  $t20$  にて通常走行時から減速時の燃料カット状態に変わる (S300 で yes)。この時、冷媒タンク 110 へのエアコン用液状冷媒 108 の蓄積は可能であるとする (S302 で yes)。このため吸気バルブ 22 のバルブリフト量の増加 (S306) と変速比のアップ (S308) とにより内燃機関回転数 NE は上昇し、コンプレッサ 102 の回転により冷媒タンク 110 内のエアコン用液状冷媒 108 の蓄積量が増加する。

【0096】

そして液面レベル LVL が基準レベル値  $LVL_{max}$  以上となると (S302 で no:  $t21$ )、エンジンプレーキ力は高くされ (S310)、通常の変速比に戻る (S312)。そしてブレーキアクチュエータ 78 による制動力の補足により (S314)、車両減速度は安定的に制御される。

【0097】

タイミング  $t21$  直後は、冷媒タンク 110 にエアコン用液状冷媒 108 が蓄積されているが、以後、エアコンスイッチ 118 の ON 時に直ちに冷房用として使用することができる。

【0098】

上述した構成において、請求項との関係は、図 8 のステップ S302 が蓄積可能判定手段としての処理に、ステップ S306, S310 がエンジンプレーキ調節手段としての処

10

20

30

40

50

理に、ステップ S 3 0 8 が変速比増加手段としての処理に相当する。そしてステップ S 3 0 4 ~ S 3 1 4 にて、要求減速度 D c 1 に応じて車両の減速度を調節し、制動力の不足分をフットブレーキ装置 7 4 にて補足する処理が減速度制御手段としての処理に相当する。

【 0 0 9 9 】

以上説明した本実施の形態 3 によれば、バッテリー 5 8 への充電の代わりに冷媒タンク 1 1 0 へのエアコン用液状冷媒 1 0 8 の蓄積を実行しているが、前記実施の形態 1 と同様な効果を得ることができる。

【 0 1 0 0 】

[ その他の実施の形態 ]

( a ) . 前記各実施の形態にて、減速操作に伴う燃料カットは、アクセルペダル 3 9 が完全に踏み戻されることによりアクセル開度 A C C P が 0 % となった場合に実行される処理であった。これ以外にブレーキペダル 4 8 を踏み込んだこと、すなわちブレーキペダル 4 8 に配置したブレーキスイッチ 5 0 の O N を条件として実行する燃料カットとしても良い。あるいはアクセル開度 A C C P が 0 % となった条件と、ブレーキスイッチ 5 0 の O N となった条件との論理和条件が満足された場合に実行する燃料カットとしても良い。

【 0 1 0 1 】

( b ) . 前記各実施の形態では、自動変速機として無段変速機を用いたが、A T 等の有段変速機を用いても良い。

( c ) . 前記実施の形態 2 , 3 にて用いた冷凍サイクル 1 0 0 ( 図 5 ) は多効圧縮サイクルであったが、これ以外の冷凍サイクルでも液状冷媒を蓄積できるタンクを備えていれば、本発明を適用できる。

【 0 1 0 2 】

( d ) . 前記各実施の形態では、可変動弁機構として、吸気バルブのバルブリフト量を連続的に可変とするリフト量可変機構が用いられていたが、連続的でなくても段階的にバルブリフト量を可変とできるリフト量可変機構であっても同様な効果が得られる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 1 0 3 】

【 図 1 】 実施の形態 1 の内燃機関制御装置の概略構成を表すブロック図。

【 図 2 】 リフト量可変機構による吸気バルブのバルブリフト量可変状態説明図。

【 図 3 】 実施の形態 1 の E G - E C U が実行する車両走行エネルギー回収処理のフローチャート。

【 図 4 】 実施の形態 1 の制御の一例を示すタイミングチャート。

【 図 5 】 実施の形態 2 の冷凍サイクルの構成を示すブロック図。

【 図 6 】 実施の形態 2 の E G - E C U が実行する車両走行エネルギー回収処理のフローチャート。

【 図 7 】 実施の形態 2 の制御の一例を示すタイミングチャート。

【 図 8 】 実施の形態 3 の E G - E C U が実行する車両走行エネルギー回収処理のフローチャート。

【 図 9 】 実施の形態 3 の制御の一例を示すタイミングチャート。

【 符号の説明 】

【 0 1 0 4 】

2 ... 車両用内燃機関、4 ... 燃焼室、6 ... 吸気通路、6 a ... サージタンク、6 b ... スロットルバルブ、8 ... 燃料噴射弁、1 0 ... 点火プラグ、1 2 ... ピストン、1 4 ... クランクシャフト、1 6 ... 排気通路、2 2 ... 吸気バルブ、2 4 ... 排気バルブ、2 6 ... 吸気カムシャフト、2 8 ... 排気カムシャフト、3 0 ... バルブタイミング可変機構、3 2 ... リフト量可変機構、3 4 ... E G - E C U、3 6 ... クランク角センサ、3 8 ... カム角センサ、3 9 ... アクセルペダル、4 0 ... アクセル開度センサ、4 2 ... スロットルポジションセンサ、4 4 ... エアフローメータ、4 6 ... 空燃比センサ、4 8 ... ブレーキペダル、5 0 ... ブレーキスイッチ、5 1 ... ブレーキストロークセンサ、5 2 ... 車速センサ、5 4 ... オルタネータ、5 6 ... 整流器、5 8 ... バッテリー、6 0 ... レギュレータ、6 2 ... 電流センサ、6 4 ... 電圧センサ、6 6 ...

10

20

30

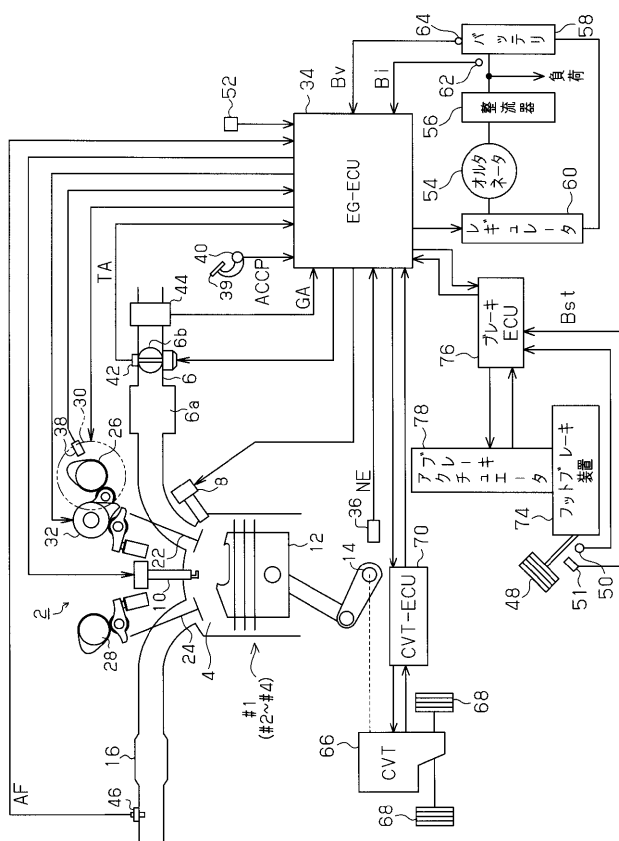
40

50

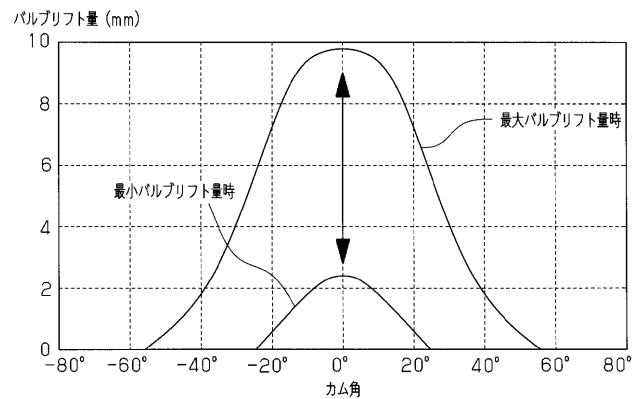


CVT、68...駆動輪、70...CVT-ECU、74...フットブレーキ装置、76...ブレーキECU、78...ブレーキアクチュエータ、100...カーエアコン用の冷凍サイクル、102...エアコン用コンプレッサ、104...凝縮器、106...第1膨張弁、108...エアコン用液状冷媒、110...冷媒タンク、112...第2膨張弁、114...蒸発器、116...エアコン用の電磁クラッチ、118...エアコンスイッチ、120...液面レベルセンサ。

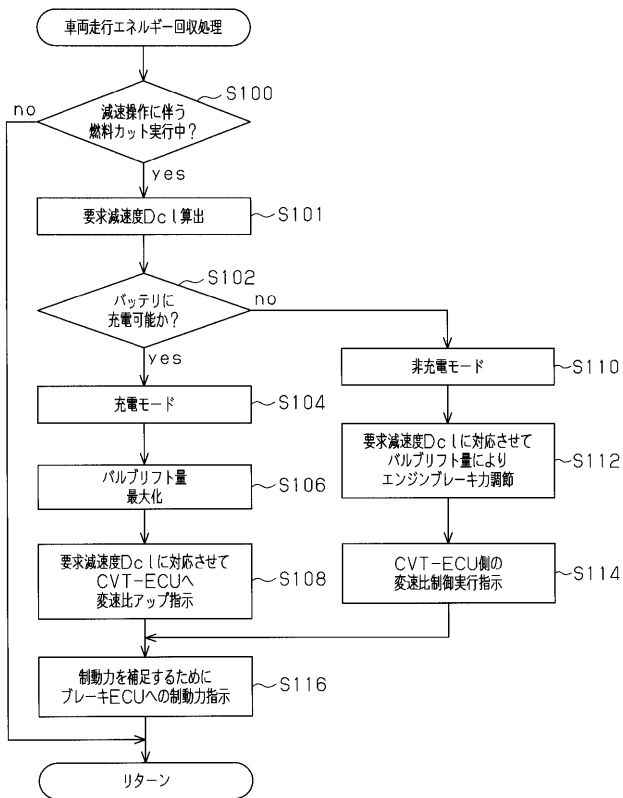
【図1】



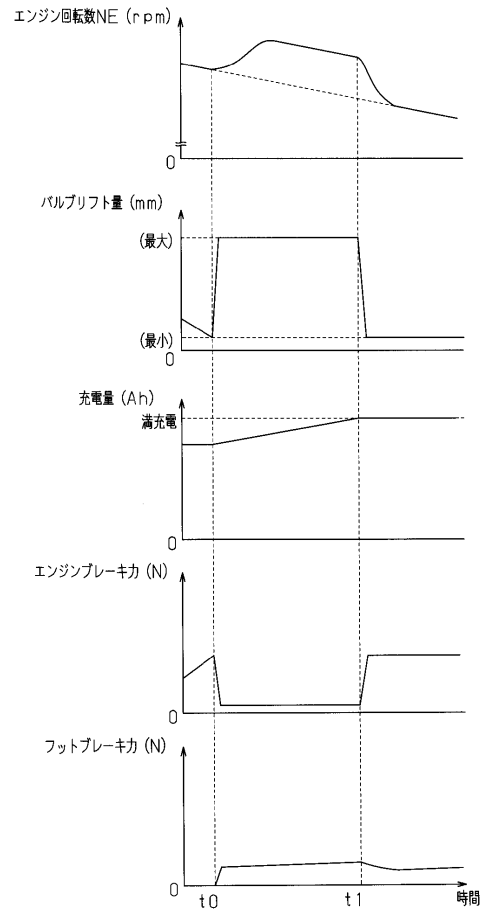
【図2】



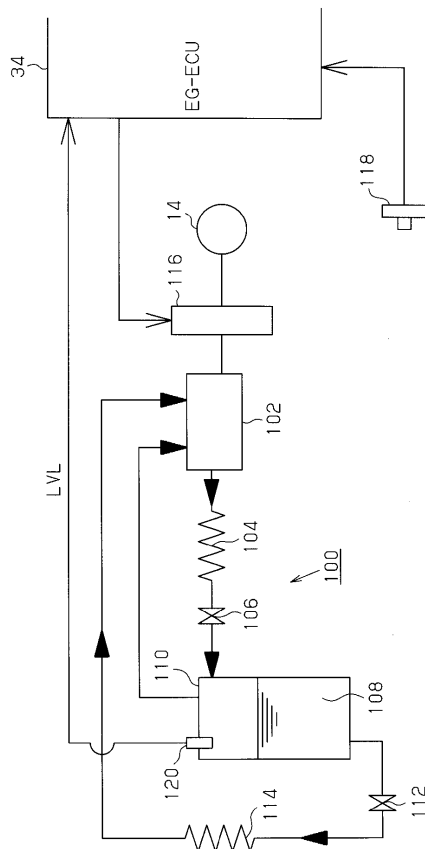
【図 3】



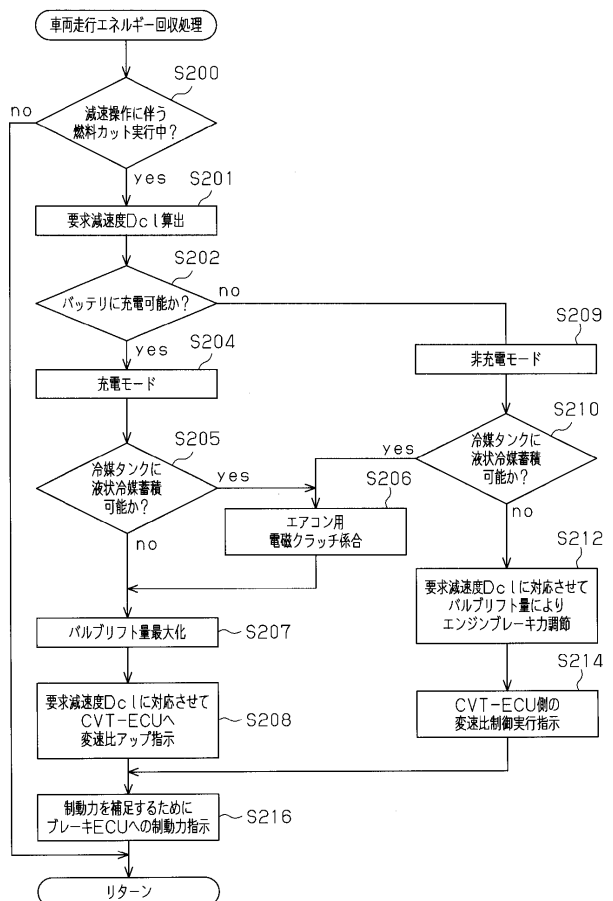
【図 4】



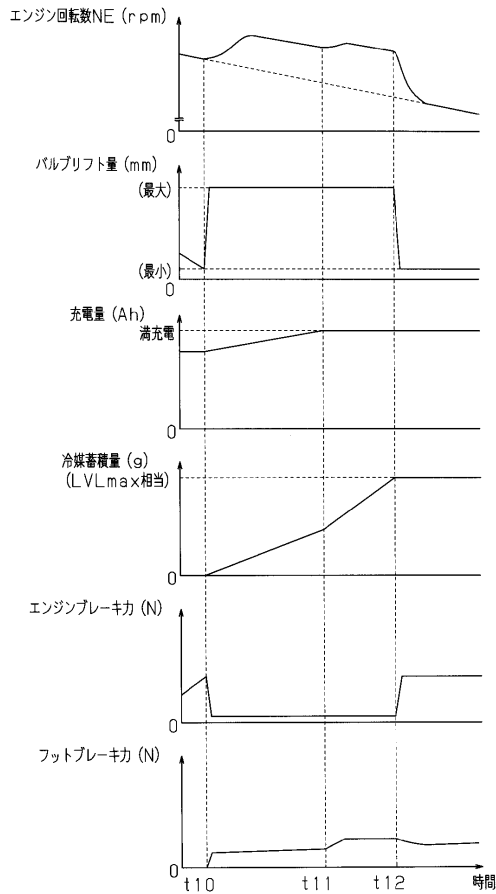
【図 5】



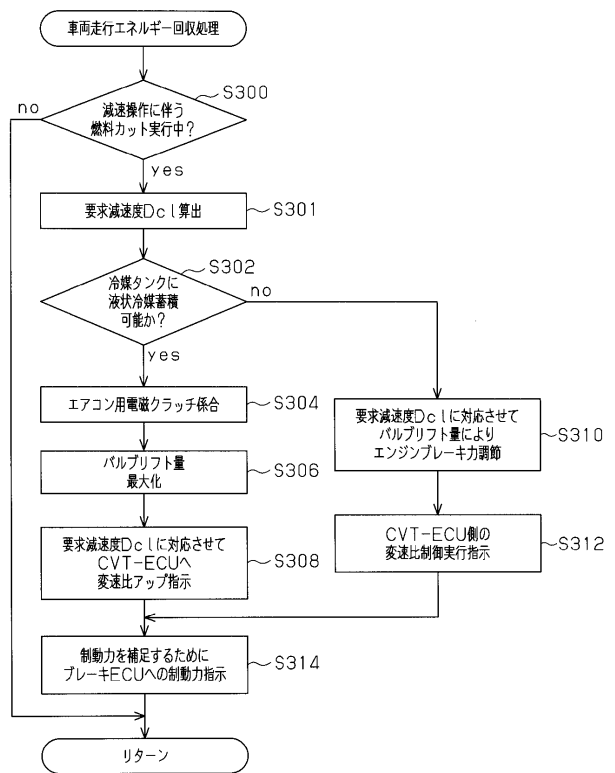
【図 6】



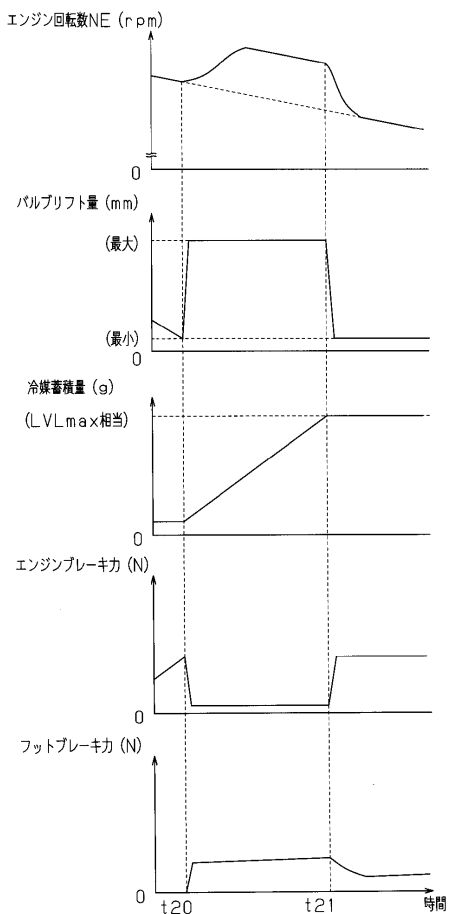
【図 7】



【図 8】



【図 9】



## フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I			テーマコード(参考)
<b>B 6 0 W 10/10 (2006.01)</b>	B 6 0 K	41/00	3 0 1 A	
<b>B 6 0 W 10/18 (2006.01)</b>	B 6 0 K	41/00	3 0 1 D	
<b>B 6 0 W 10/24 (2006.01)</b>	B 6 0 K	41/00	3 0 1 F	
<b>B 6 0 W 10/30 (2006.01)</b>	B 6 0 K	41/00	3 0 1 J	
	B 6 0 K	41/00	3 0 1 L	

F ターム(参考) 3G092 AA01 AA05 AA06 AA11 AA13 AC02 BB10 CB05 DA01 DA03  
 DA09 DC03 DG05 DG08 EA01 EA02 EA08 EA22 EC09 FA24  
 GA13 HA01Z HA06Z HA13X HA13Z HD05Z HE03Z HF01X HF01Z HF02X  
 HF02Z HF04X HF04Z HF08Z HF11X HF23Z HF26X HF26Z  
 3G093 AA05 BA19 CA08 CB07 DA06 DA07 DA09 DB05 DB11 DB15  
 DB19 DB20 DB25 DB26 EA05 EA15 EB03 EB04 EB09 EC02  
 EC04 FB01 FB02 FB03  
 3G301 HA01 HA06 HA19 JA02 KA16 LA03 LA07 LB02 LB04 LC03  
 LC06 MA24 NA08 NC02 NE01 NE06 PA01Z PA11Z PD02Z PE03Z  
 PE10Z PF01Z PF03Z PF05Z PF08Z PF12Z PF13Z PG01Z