

(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2007-100699
(P2007-100699A)

(43) 公開日 平成19年4月19日(2007.4.19)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
F04B 49/06 (2006.01)	F04B 49/06 341A	3H045
B60H 1/32 (2006.01)	B60H 1/32 623H	3L211

審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2006-272774 (P2006-272774)
 (22) 出願日 平成18年10月4日 (2006.10.4)
 (31) 優先権主張番号 10-2005-0094287
 (32) 優先日 平成17年10月7日 (2005.10.7)
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(71) 出願人 598078735
 漢拏空調株式会社
 大韓民国 大田廣域市 大▲徳▼區 新一洞 1689-1番地
 1689-1 Sinil-dong, Daedeok-gu, Daejeon-si 306-230 KR
 (74) 代理人 110000051
 特許業務法人共生国際特許事務所
 (72) 発明者 李 亨 勳
 大韓民国 大田廣域市 大徳區 新一洞 1689-1
 (72) 発明者 金 寧 吉
 大韓民国 大田廣域市 大徳區 新一洞 1689-1

最終頁に続く

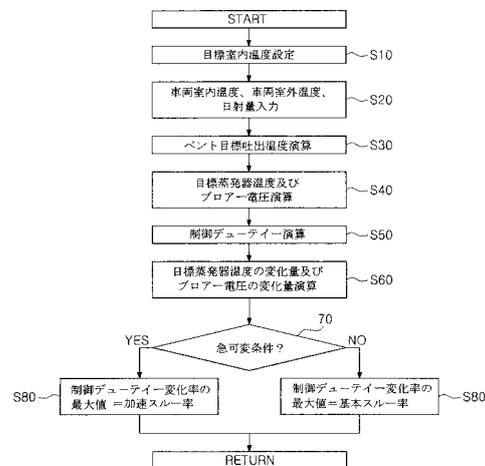
(54) 【発明の名称】 空調装置用可変容量圧縮機の制御方法

(57) 【要約】

【課題】 蒸発器温度の収斂性及び応答性を向上させる車両用空調装置用可変容量圧縮機の制御方法を提供する。

【解決手段】 本発明は、使用者が目標室内温度を設定する段階、センサーで車両室内温度、車両室外温度及び日射量を検知して入力する段階、これらを利用してベント (Vent) における目標吐出温度を演算する段階、目標吐出温度による目標蒸発器温度及びプロアー電圧を演算する段階、目標蒸発器温度による制御デュ - ティーを演算する段階、目標蒸発器温度の変化量及びプロアー電圧の変化量を演算する段階、急可変条件如何判断する段階、急可変条件に判断された場合、制御デュ - ティーの変化率の最大値を基本スルー率 (Slew Rate) (SO) より大きい加速スルー率 (Sc) に設定し、急可変条件でない場合、制御デュ - ティーの変化率の最大値を基本スルー率 (SO) に設定する制御デュ - ティー変化率設定段階、を含むことを特徴とする。

【選択図】 図 4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

空調装置用可変容量圧縮機の制御方法において、
 使用者が車両の目標室内温度を設定する段階、
 車両の所定位置に設置されたセンサーを利用して車両室内温度、車両室外温度及び日射量を検知して入力する段階、
 前記目標室内温度と車両室内温度、車両室外温度及び日射量データを利用してベント (Vent) における目標吐出温度を演算する段階、
 前記目標吐出温度による目標蒸発器温度及びブローア電圧を演算する段階、
 前記目標蒸発器温度による制御デュ - ティーを演算する段階、
 前記目標蒸発器温度の変化量及び前記ブローア電圧の変化量を演算する段階、
 前記制御デュ - ティーと前記目標蒸発器温度の変化量、前記ブローア電圧の変化量を通じて、急可変条件如何判断する段階、
 前記段階で、急可変条件に判断された場合、前記制御デュ - ティーの変化率の最大値を基本スルー率 (Slew Rate) (SO) より大きい加速スルー率 (Sc) に設定し、急可変条件でない場合、前記制御デュ - ティーの変化率の最大値を基本スルー率 (SO) に設定する制御デュ - ティー変化率設定段階、
 を含むことを特徴とする空調装置用可変容量圧縮機の制御方法。

10

【請求項 2】

前記急可変条件は、前記制御デュ - ティーが最大値または最小値、前記目標蒸発器温度変化率が所定値 (a) 以上または前記ブローア電圧の変化量が所定値 (b) 以上である条件中、少なくとも一つの条件を満足する場合であることを特徴とする請求項 1 に記載の空調装置用可変容量圧縮機の制御方法。

20

【請求項 3】

前記目標蒸発器温度変化率の所定値 (a) は、関係式 $3 \leq a \leq 7$ を満足することを特徴とする請求項 2 に記載の空調装置用可変容量圧縮機の制御方法。

【請求項 4】

前記ブローア電圧の可変量の所定値 (b) は、関係式 $3V \leq b \leq 7V$ を満足することを特徴とする請求項 2 に記載の空調装置用可変容量圧縮機の制御方法。

【請求項 5】

使用者がブローア段数を変更する場合、前記ブローア電圧設定後、前記制御デュ - ティーを演算する段階に回帰する段階、を更に含むことを特徴とする請求項 1 に記載の空調装置用可変容量圧縮機の制御方法。

30

【請求項 6】

前記加速スルー率 (Sc) は、関係式 $0\% / \text{分} \leq Sc \leq 60\% / \text{分}$ を満足することを特徴とする請求項 1 に記載の空調装置用可変容量圧縮機の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は空調装置で使用される可変容量圧縮機の制御方法に関するものであって、特に制御デュ - ティーのサイズや空調環境の変化に従って制御デュ - ティー変化率、即ち、スルー率の最大値を変化させ温度の収斂性及び応答性を向上させるようにする空調装置用可変容量圧縮機の制御方法に関する。

40

【背景技術】

【0002】

一般的に空調装置用可変容量圧縮機は、冷媒吐出量を調節するために圧力調節バルブを使用しているが、機械的構造の圧力調節バルブの代わりに、電気を利用する ECV (Electronic Control Valve) を採用することもある。ECV が採用された斜板式可変容量圧縮機の場合、ECV のデュ - ティー (Duty) によって斜板

50

の傾斜が変化するようになり、斜板の傾斜によって圧縮機の冷媒吐出量が決定される。結果的にECVのデュ-テューに従って蒸発器へ供給される冷媒量が増加し、これはECVのデュ-テューが蒸発器温度を決定する主要因子であることを意味する。

【0003】

ECVのデュ-テューは、全体時間中にECVがONされている時間を百分率で表した値である。従って、デュ-テューが高い場合、圧縮機の時間当たり冷媒吐出量が増加し、デュ-テューが低い場合は減少する。

可変容量圧縮機が採用された空調装置は、一般的に図1に示すように、空調ケース210と、空調ケース210の入口側に設置される送風機220と、空調ケース210に内蔵され圧縮機100から吐出された冷媒を利用して空気を冷却させる蒸発器200と、空調ケース210に内蔵されエンジン(E)によって暖められた冷却水が供給されるヒーターコア(Heater Core)230と、蒸発器200を経た空気に対する冷気通路と温気通路の開度を調節する温度調節ドア240と、蒸発器200から戻る冷媒を圧縮して吐出する圧縮機100と、圧縮機100から供給される冷媒を凝縮して吐出させる凝縮器170と、凝縮器170から供給される冷媒を気液分離するリシーバードライヤー(Receiver Dryer)180と、リシーバードライヤー180から供給される冷媒を絞って(throttling)蒸発器200へ送る膨張バルブ190から構成される。

10

【0004】

図1で、212、214、216はそれぞれベント(Vent)を表し、212d、214d、216dは各ベント212、214、216の開度を調節するドアを表す。

20

一方、圧縮機100にエンジン(E)の動力を断続的に伝達する電磁クラッチ146と、斜板144の傾斜角を調節することにより圧縮機100の吐出容量を制御するECV160と、温度調節ドア240の開度を調節するアクチュエータ(Actuator)310等の電磁装置は制御ユニット300によってその駆動出力が制御される。

【0005】

即ち、制御ユニット300は、電磁クラッチ146に対通電または電気を遮断し、温度調節ドア240がヒーターコア230側流路またはヒーターコア230を迂回する流路側に旋回するようアクチュエータ310に対する出力電圧を制御し、駆動軸に対する斜板144の傾斜角が変化して圧縮機100の吐出容量が増減するようにECV(160)のデュ-テュー、即ち、ECV(160)がONとなる時間を制御する。

30

【0006】

図1で、320は蒸発器温度センサー、330は車外温度センサー、340は車内温度センサー、350は日射量センサー、そして、360は冷却水温度センサーをそれぞれ表し、これらのセンサーによって感知された感知信号は制御ユニット300へ入力され、使用者の設定温度及びフロアの電圧等が制御ユニット300へ入力される。

使用者が入力した車両の設定温度と、車両の所定位置に設置されたセンサー330、340、350から感知され入力される車両室内温度、車両室外温度、日射量によって目標蒸発器温度が演算される。目標蒸発器温度が演算されると蒸発器温度センサー320で測定された蒸発器の温度と目標蒸発器温度によってECVの目標デュ-テューを演算する。

40

【0007】

目標デュ-テューが演算されると、現在のデュ-テューから目標デュ-テューに向けて所定のスルー率(slew rate)でデュ-テュー変化させるようになる。この時、スルー率は基本スルー率(S0)を超えないように設定される。ここで、スルー率はデュ-テューの変化率を意味する。

基本スルー率(S0)はシステムに対して、圧縮機の流入冷媒量が変わっても圧縮機のハンティング(hunting)、即ち、圧縮機の流入冷媒量が急激に変化する現象が発生せず、冷媒流れの脈動を最小にする値に定められる。

【0008】

50

通常の圧縮機制御方法では、蒸発器温度センサーで測定された実際の蒸発器温度、ECVを制御したデュ-テーター及び目標蒸発器温度を変数にして目標デュ-テーターを演算し、演算されたデュ-テーターで圧縮機ECVを制御する。

ECV制御後、再度蒸発器温度を測定して前記のように目標デュ-テーターを演算する過程を繰り返す。

従来の圧縮機制御方法では、使用者がブロースイッチを急操作するか設定温度を急変する場合にもデュ-テーター変化率が基本スルー率を超えないため、蒸発器温度の収斂性及び応答性が低下する問題点がある。

【0009】

言い換えれば、通常の可変容量圧縮機の制御方法は、外部条件の変化に関わりなくECV(160)のデュ-テーター変化率、即ち、スルー率(Slew Rate)が基本スルー率(S0)を超えないように制御している。環境が急変した場合にも、ECVデュ-テーターが徐々に変化して目標デュ-テーターに到達するまで蒸発器温度の過度なオーバーシュート(overshoot)やアンダーシュート(undershoot)が発生し、これにより蒸発器の温度が安定化状態に到達する時間が長くなる。従って、蒸発器温度の収斂性及び使用者の空調装置操作に対する応答性が劣るようになる。

10

【特許文献1】特開2004-044575号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

本発明は従来の問題点を解決するために案出されたものであって、使用者の設定温度またはブローの電圧が急変した場合に迅速に外乱を除去するためにスルー率の最大値を変化させ、蒸発器温度に過度なオーバーシュートやアンダーシュートが発生しないようにすることにより蒸発器温度の収斂性及び応答性を向上させる車両用空調装置用可変容量圧縮機の制御方法を提供することにその目的がある。

20

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明の空調装置用可変容量圧縮機の制御方法は、空調装置用可変容量圧縮機の制御方法において、使用者が車両の目標室内温度を設定する段階、車両の所定位置に設置されたセンサーを利用して車両室内温度、車両室外温度及び日射量を検知して入力する段階、前記目標室内温度と車両室内温度、車両室外温度及び日射量データを利用してベント(Vent)における目標吐出温度を演算する段階、前記目標吐出温度による目標蒸発器温度及びブロー電圧を演算する段階、前記目標蒸発器温度による制御デュ-テーターを演算する段階、前記目標蒸発器温度の変化量及び前記ブロー電圧の変化量を演算する段階、前記制御デュ-テーターと前記目標蒸発器温度の変化量、前記ブロー電圧の変化量を通じて、急可変条件如何判断する段階、前記段階で、急可変条件に判断された場合、前記制御デュ-テーターの変化率の最大値を基本スルー率(Slew Rate)(S0)より大きい加速スルー率(Sc)に設定し、急可変条件でない場合、前記制御デュ-テーターの変化率の最大値を基本スルー率(S0)に設定する制御デュ-テーター変化率設定段階、を含むことを特徴とする。

30

40

【0012】

前記急可変条件は、前記制御デュ-テーターが最大値または最小値、前記目標蒸発器温度変化率が所定値(a)以上または前記ブロー電圧の変化量が所定値(b)以上である条件中、少なくとも一つの条件を満足する場合であることを特徴とする。

【0013】

前記目標蒸発器温度変化率の所定値(a)は、関係式 $3 \leq a \leq 7$ を満足し、前記ブロー電圧の可変量の所定値(b)は、関係式 $3V \leq b \leq 7V$ を満足し、前記加速スルー率(Sc)は、関係式 $40\% / \text{分} \leq Sc \leq 60\% / \text{分}$ を満足することを特徴とする。

【0014】

50

また、使用者がブロアー段数を変更する場合、前記ブロアー電圧設定後、前記制御デュティを演算する段階に回帰する段階、を更に含むことを特徴とする。

【発明の効果】

【0015】

本発明の空調装置用可変容量圧縮機の制御方法によれば、使用者がブロアーの電圧を急変させたり、設定温度を急変させたり、あるいは、空調環境の急激な変化がある場合、またはECVのデュティが最大値または最小値である場合に、ECVのデュティ変化率の最大値を、設定された基本スルー率より大きい加速スルー率にして制御することにより、冷媒流れの脈動を防ぎ、圧縮機のハンテイングを防止し、過度なオーバーシュートやアンダーシュートを防止して温度の収斂性及び応答性を向上させる効果がある。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下、図面を参照して本発明の空調装置用可変容量圧縮機の制御方法を説明する。

【実施例】

【0017】

図4及び図5は本発明による空調装置用可変容量圧縮機の制御方法を示したフロー図であり、図6はブロアー電圧が12Vから7Vに急変した場合に、制御デュティ変化率の最大値を基本スルー率(S0)と加速スルー率(Sc)にして制御する時の蒸発器温度の変化を比較したグラフである。また、図7はブロアーの電圧が4Vから12Vに、12Vから4Vに急変した場合、制御デュティ変化率の最大値を加速スルー率(Sc)にして制御する時、蒸発器温度の変化を表したグラフである。

20

【0018】

本発明による空調装置用可変容量圧縮機の制御方法は、図4に示す通り、使用者が車両の目標室内温度を設定する段階S10、車両の所定位置に設置されたセンサーを利用して車両室内温度、車両室外温度及び日射量を検知して入力する段階S20、目標室内温度と車両室内温度、車両室外温度及び日射量データを利用してベント(Vent)の目標吐出温度を演算する段階S30、目標吐出温度による目標蒸発器温度及びブロアー電圧を演算する段階S40、目標蒸発器温度による制御デュティを演算する段階S50、目標蒸発器温度の変化量及び前記ブロアー電圧の変化量を演算する段階S60、制御デュティと目標蒸発器温度の変化量、ブロアー電圧の変化量を通じて、急可変条件如何を判断する段階S70、前記段階で、急可変条件と判断された場合、制御デュティの変化率の最大値を基本スルー率(S0)より大きい加速スルー率(Sc)に設定し、急可変条件でない場合、制御デュティの変化率の最大値を基本スルー率(S0)に設定する制御デュティ変化率設定段階S80、を含む。

30

【0019】

そして、図5に示すように、使用者がブロアー段数を変更する場合、ブロアー電圧設定後、制御デュティを演算する段階に回帰する段階S90、を更に含むこともできる。

ここで、急可変条件は、制御デュティが最大値または最小値、目標蒸発器温度変化率が所定値(a)以上またはブロアー電圧の変化量が所定値(b)以上である条件中、少なくとも一つの条件を満足する場合を意味する。

40

目標蒸発器温度変化率の所定値(a)は、関係式 $3 \leq a \leq 7$ を満足し、ブロアー電圧の変化量の所定値(b)は、関係式 $3V \leq b \leq 7V$ を満足するように設定する。また、加速スルー率(Sc)は、関係式、 $40\%/分 \leq Sc \leq 60\%/分$ を満足するように設定する。

【0020】

図6はブロアーの電圧が高いか、外気温度が相当に高いため目標デュティを最大にした状態で、制御デュティ変化率の最大値によるブロアー電圧、制御デュティ及び蒸発器温度の変化を図示した図面である。図において実線は制御デュティ変化率の最大値を基本スルー率(S0)として制御した場合であり、点線は加速スルー率(Sc)として制御した場合を意味する。

50

【0021】

通常、ブロアーの電圧が高いか、外気温度が相当に高い場合には、蒸発器で十分な熱交換が行われない。従って、空調装置を作動させても目標蒸発器温度に変更することが難しく、蒸発器温度センサーで測定される蒸発器の温度が高いため、目標デュ-テイ-を最大値に設定する。

このような状態からブロアー電圧を12Vから7Vに低下させると、ブロアー段数が低くなり十分な熱交換が行われるようになる。これに従って、蒸発器温度センサーで測定される蒸発器の温度が低くなり、目標デュ-テイ-は低い値に演算される。

【0022】

ここで、デュ-テイ-変化率の最大値を基本スルー率(S0)で制御するようになれば、アンダーシュート(under shoot)が発生する。基本スルー率(S0)は、圧縮機に流入する冷媒の変化による冷媒流れの脈動を最小にし、圧縮機のハンティング(hunting)発生を最小にできるように設定されたデュ-テイ-の変化率として20%/分に設定した。 10

反面、デュ-テイ-変化率の最大値を加速スルー率(Sc)にして制御した場合には、アンダーシュートが発生することなく安定的な蒸発器の温度を得ることができる。ここで、加速スルー率(Sc)は50%/分に設定した。

【0023】

前記構成の本発明の空調装置用可変容量圧縮機の制御方法は、制御デュ-テイ-の変化率を変化させ、空調装置の制御に基づく応答性を良くする。 20

先ず、蒸発器温度センサー320、車外温度センサー330、車内温度センサー330、340、日射量センサー350、冷却水温度センサー360等のセンサー値等が制御ユニット300に入力され、使用者の設定温度と使用者が設定したブロアーの電圧等が入力される。車両によってブロアーの電圧には差異があるが、殆どの車両において約3Vを最下段、約12Vを最高段にしている。

【0024】

使用者が入力した車両の設定温度と、車両の所定位置に設置されたセンサー340、350から感知され入力される車両室内温度、車両室外温度、および、日射量によって目標蒸発器温度を演算する。目標蒸発器温度が演算されると現在の実際蒸発器の温度と前記目標蒸発器温度によってECVの目標デュ-テイ-を演算する。 30

【0025】

目標デュ-テイ-が演算されると、急可変条件に該当するかを判断して制御デュ-テイ-変化率を設定する。即ち、目標蒸発器温度の変化量が所定値(a)以上である場合、ブロアー電圧の変化量が所定値(b)以上である場合、デュ-テイ-が最大値であるか最小値である場合の中、少なくとも、いずれか一つの条件を満足した場合には、制御デュ-テイ-変化率を、冷媒流れの脈動を防止するために設定された基本スルー率(S0)より大きい加速スルー率(Sc)に設定する。

【0026】

勿論、急可変条件に該当しない場合には制御デュ-テイ-変化率の最大値を基本スルー率(S0)に設定する。制御デュ-テイ-変化率が決定すれば、現在のデュ-テイ-から目標デュ-テイ-に向かってデュ-テイ-を変化させる。 40

ブロアー電圧が大きく変化するか、目標蒸発器温度が大きく変化した場合、またはデュ-テイ-が最大値であるか最小値の場合にも、制御デュ-テイ-変化率の最大値を基本スルー率(S0)にすれば、デュ-テイ-を目標デュ-テイ-に変化させて行く途中に蒸発器の温度変化に過度なオーバーシュート(over shoot)やアンダーシュート(under shoot)が発生し得る。反面、制御デュ-テイ-変化率の最大値を加速スルー率(Sc)に制御する場合は安定的な目標蒸発器温度が得られる。

【0027】

即ち、図2のように、ブロアーの電圧が4Vから12Vに、又は12Vから4Vに急変した場合、制御デュ-テイ-変化率の最大値を基本スルー率(S0)としてデュ-テイ- 50

を変化させると蒸発器の温度に過度なオーバーシュート及びアンダーシュートが発生する。反面、図7のように制御デュ-テイ-変化率の最大値を加速スルー率 (S c) にすれば、デュ-テイ-を変化させる過程で蒸発器温度に過度なオーバーシュートやアンダーシュートが発生せず、より安定的な蒸発器温度を得ることができる。

一方、使用者がブロア-段数を変更する場合には、ブロア-電圧設定後、制御デュ-テイ-を再度演算する。従って、使用者の操作による空調制御が可能になる。

【0028】

ここで、制御デュ-テイ-の最大値は、デュ-テイ-がさらに大きくなっても冷媒の流量に殆ど変化が無い値を意味し、制御デュ-テイ-の最小値はデュ-テイ-がさらに小さくなくても冷媒の流量に殆どの変化が無い値を意味する。このように、スルー率が決定されれば、制御デュ-テイ-変化率が設定されたスルー率の最大値を超えないようにデュ-テイ-を変化させ目標デュ-テイ-に向かって制御するようになる。

10

【0029】

以上、本発明の好ましい実施形態について説明したが、本発明は前記実施形態に限定されず、本発明の属する技術範囲を逸脱しない範囲での全ての変更が含まれる。

【図面の簡単な説明】

【0030】

【図1】は、可変容量圧縮機が適用された空調装置の構成図である。

【図2】は、従来の空調装置用可変容量圧縮機の制御方法において、ブロア- (b l o w e r) の電圧が4Vから12Vに、12Vから4Vに急変した場合、スルー率の最大値を基本スルー率 (S O) としてデュ-テイ-を変化させる時の蒸発器温度の変化を示すグラフである。

20

【図3】は、可変容量圧縮機のデュ-テイ-変化による冷媒流量を示すグラフである。

【図4】は、本発明による空調装置用可変容量圧縮機の制御方法を示す順序図である。

【図5】は、本発明の他の実施例を示す順序図である。

【図6】は、ブロア-電圧が12Vから7Vに急変した場合に、制御デュ-テイ-変化率の最大値を基本スルー率 (S O) と加速スルー率 (S c) として制御する時の蒸発器温度の変化を比較したグラフである。

【図7】は、ブロア-の電圧が4Vから12Vに、12Vから4Vに急変した場合、制御デュ-テイ-変化率の最大値を加速スルー率 (S c) として制御する時の蒸発器温度の変化を示すグラフである。

30

【符号の説明】

【0031】

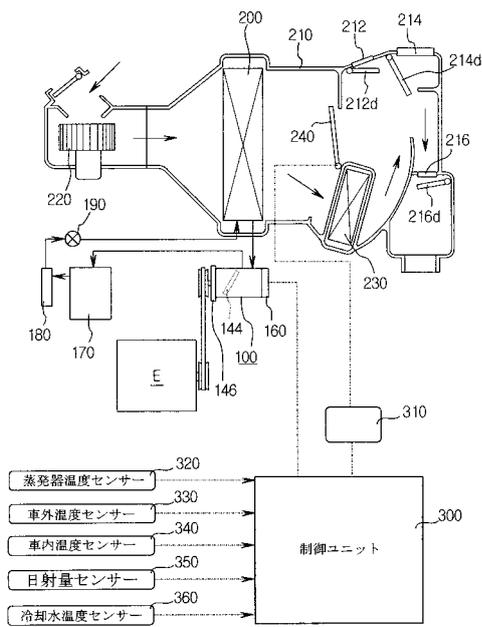
- 100 圧縮機
- 144 斜板
- 146 電磁クラッチ
- 160 E C V
- 170 凝縮器
- 180 リシーバードライヤー (R e c e i v e r D r y e r)
- 190 膨張バルブ
- 200 蒸発器
- 210 空調ケース
- 212、214、216 ベント (V e n t)
- 212 d、214 d、216 d ドア
- 220 送風機
- 230 ヒーターコア (H e a t e r C o r e)
- 240 温度調節ドア
- 300 制御ユニット
- 310 アクチュエータ (A c t u a t o r)
- 320 蒸発器温度センサー

40

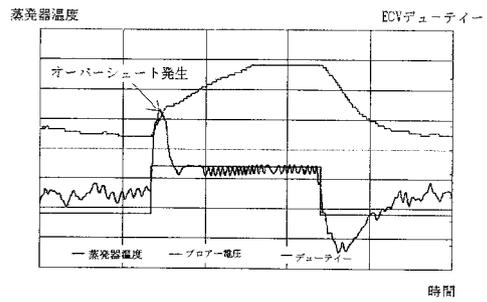
50

- 330 車外温度センサー
- 340 車内温度センサー
- 350 日射量センサー
- 360 冷却水温度センサー
- E エンジン
- SO 基本スルー率
- Sc 加速スルー率

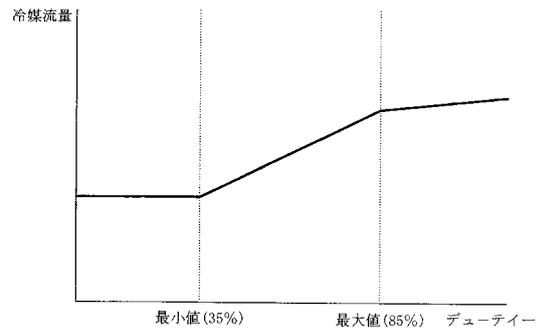
【図1】



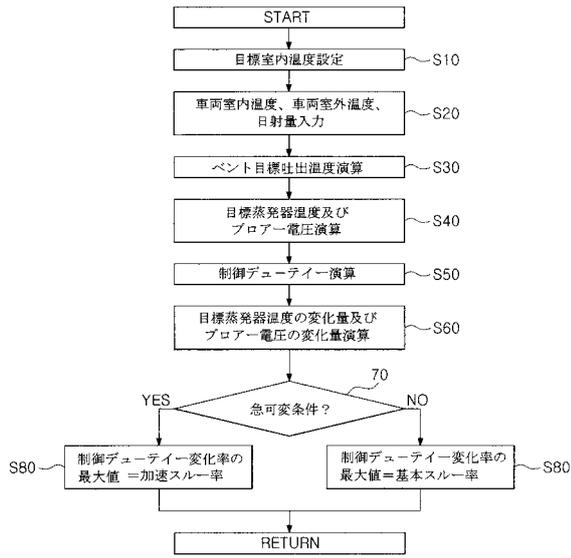
【図2】



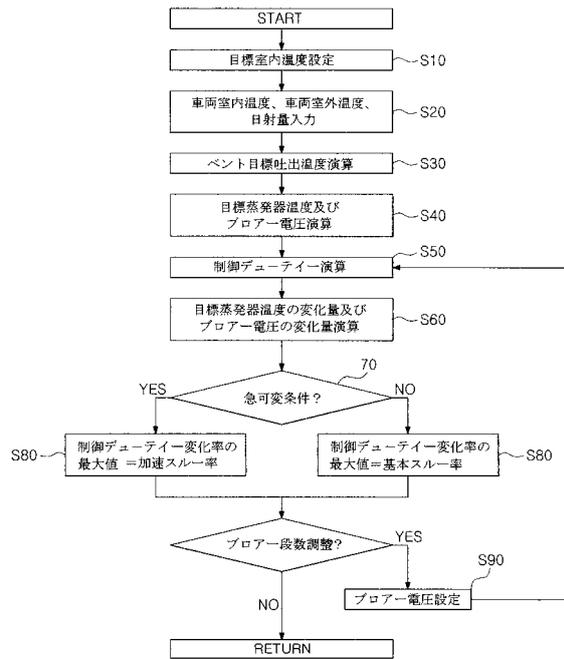
【図3】



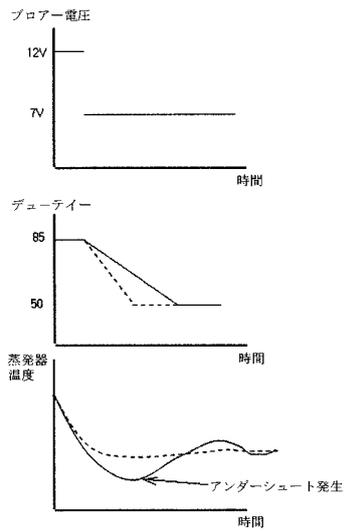
【 図 4 】



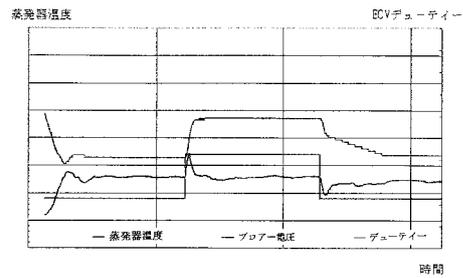
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



フロントページの続き

(72)発明者 金 泰 銀

大韓民国 大田廣域市 大徳區 新一洞 1 6 8 9 - 1

Fターム(参考) 3H045 AA04 AA10 AA12 AA27 BA12 BA28 CA23 CA24 CA29 DA25
DA48 EA16 EA26 EA38
3L211 BA07 DA22 DA30 EA12 EA32 EA41 EA50 EA56 EA58 FA26
FA36 FB05 GA33