

(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2013-127429

(P2013-127429A)

(43) 公開日 平成25年6月27日(2013.6.27)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
G01M 17/007 (2006.01)	G01M 17/00 J	3D034
B62D 6/00 (2006.01)	B62D 6/00	3D232
B62D 7/14 (2006.01)	B62D 7/14 A	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2011-277546 (P2011-277546)
 (22) 出願日 平成23年12月19日(2011.12.19)

(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 100105924
 弁理士 森下 賢樹
 (74) 代理人 100109047
 弁理士 村田 雄祐
 (74) 代理人 100109081
 弁理士 三木 友由
 (72) 発明者 官崎 英敏
 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 官田 正浩
 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

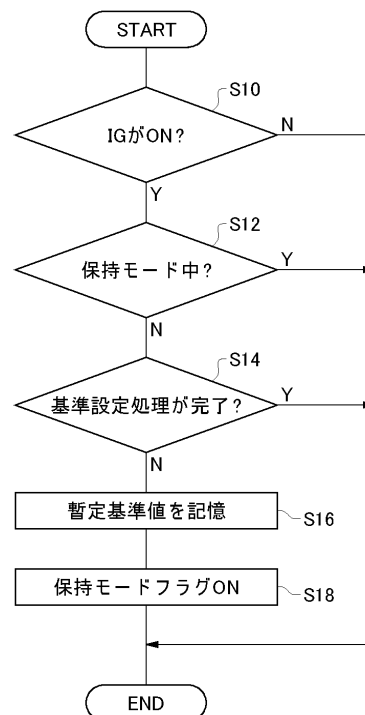
(54) 【発明の名称】 車両用操舵装置

(57) 【要約】

【課題】 後輪舵角の検出センサの基準値を設定する処理を効率よく行うことのできる車両用操舵装置を提供する。

【解決手段】 車両用操舵装置において、検出センサは、車両の後輪の転舵角を検出する。暫定基準値取得部は、検出センサの検出値を暫定基準値として記憶する。保持制御部は、検出センサの検出値を暫定基準値に保持するように制御する。基準設定部は、後輪の所定の舵角に対して検出手段の基準値を設定する。保持制御部は、基準設定部における検出センサの基準値の設定が完了した場合に、暫定基準値での保持を解除する。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車両の後輪の転舵角を検出する検出手段と、
前記検出手段の検出値を暫定基準値として記憶する暫定基準値取得手段と、
前記暫定基準値取得手段が前記暫定基準値を記憶した後、前記検出手段の検出値を前記暫定基準値に保持するように制御する保持制御手段と、を備えることを特徴とする車両用操舵装置。

【請求項 2】

後輪の所定の舵角に対して前記検出手段の基準値を設定する基準設定手段をさらに備え、
前記保持制御手段は、前記基準設定手段による前記検出手段の基準値の設定が完了した場合に、前記暫定基準値での保持を解除することを特徴とする請求項 1 に記載の車両用操舵装置。

【請求項 3】

前記保持制御手段は、保持制御中に後輪が外力により転舵すると、前記検出手段の検出値が前記暫定基準値となるように戻す制御をすることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の車両用操舵装置。

【請求項 4】

当該車両用操舵装置を車両に組み付けた初期の組付状態において、後輪の舵角は略中点にあり、

前記暫定基準値取得手段は、前記初期の組付状態においてイグニッションスイッチがオンとなった場合に、前記暫定基準値を取得することを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれかに記載の車両用操舵装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両用操舵装置に関し、特に車両出荷前における検査に適した車両用操舵装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、後輪用転舵装置として、前輪の操舵状態に応じて後輪の転舵角をアクチュエータにより制御するシステムが知られている（特許文献 1 参照）。特許文献 1 には、後輪を操舵する操舵機構と、操舵機構を駆動するモータと、後輪の舵角を検出する舵角検出センサと、後輪の目標舵角および舵角検出センサの検出結果にもとづいてモータの駆動を制御する制御部と、を備える後輪操舵装置が開示される。

【0003】

特許文献 1 に記載の後輪操舵装置は、絶対舵角検出センサであるポテンシオメータと相対舵角検出センサである磁極センサとを有し、ポテンシオメータによって後輪の舵角の基準舵角を求め、基準舵角および磁極センサの出力変化からモータの回転角度を算出して舵角を検出する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開平 6 - 278634 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで後輪の転舵を制御するためには、舵角検出センサの検出結果と後輪の舵角との対応関係を予め正確に設定する必要があり、車両出荷前にその対応関係を設定する学習処理が検査場で実行される。この学習処理にかかる検査時間は可能な限り短くすることが好

10

20

30

40

50

ましい。

【0006】

本発明はこうした状況に鑑みてなされたものであり、その目的は、後輪舵角の検出手段の基準値を設定する処理を効率よく行うことのできる車両用操舵装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決するために、本発明のある態様の車両用操舵装置は、車両の後輪の転舵角を検出する検出手段と、検出手段の任意の検出値を暫定基準値として記憶する暫定基準値取得手段と、検出手段の検出値を暫定基準値に保持するように制御する保持制御手段と、を備える。

10

【0008】

この態様によると、検出手段の検出値が暫定基準値からずれないようにでき、暫定基準値を記憶してから後輪の舵角の状態を保持できる。これにより、たとえば車両に車両用操舵装置を組み付けた直後の後輪の舵角の状態を保持することで、車両出荷前の検出手段の基準値の設定処理を効率よく実行できる。

【0009】

後輪の所定の舵角に対して検出手段の基準値を設定する基準設定手段をさらに備えてもよい。保持制御手段は、基準設定手段における検出手段の基準値の設定が完了した場合に、暫定基準値での保持を解除してもよい。これにより、保持制御手段が保持してきた状態で基準値を設定することができる。

20

【0010】

保持制御手段は、保持制御中に後輪が外力により転舵すると、検出手段の検出値が暫定基準値となるように戻す制御をしてもよい。これにより、後輪が転舵しても元の位置に戻すことができる。

【0011】

当該車両用操舵装置を車両に組み付けた初期の組付状態において、後輪の舵角は略中点にある。これにより後輪の舵角が略中点にある状態を暫定基準値として記憶することができる。

【発明の効果】

30

【0012】

本発明によれば、後輪舵角の検出手段の基準値を設定する処理を効率よく行うことのできる車両用操舵装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】車両用操舵装置が搭載された車両を概略的に示す図である。

【図2】RR-ECUの機能ブロックを示す図である。

【図3】暫定基準設定処理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】

【0014】

40

図1は、車両用操舵装置1が搭載された車両を概略的に示す図である。この車両の車両用操舵装置1は、運転者によって回動操作される操舵ハンドル10を備える。操舵ハンドル10は、操舵入力軸11の上端に固定されており、操舵入力軸11の下端はFRアクチュエータ21に接続されている。FRアクチュエータ21は、伝達比可変アクチュエータであってよく、電動モータであるFRモータ22および減速機を有し、操舵入力軸11の回転量（または回転角）に対して、減速機に接続された転舵出力軸12の回転量（または回転角）を適宜変更する。

【0015】

FRモータ22は、そのモータハウジングが操舵入力軸11と一体的に接続されており、運転者による操舵ハンドル10の回動操作に従って一体的に回転するようになっている

50

。また、FRモータ22の駆動シャフトは減速機に接続されており、FRモータ22の回転力が駆動シャフトを介して減速機に伝達される。減速機は、所定のギア機構によって構成されており、転舵出力軸12は上端にてこのギア機構に接続されている。これにより減速機は、FRモータ22の回転力が駆動シャフトを介して伝達されると、ギア機構によって駆動シャフトの回転を減速して転舵出力軸12に伝達する。したがってFRアクチュエータ21は、FRモータ22の駆動シャフトを介して、操舵入力軸11と転舵出力軸12とを相対回転可能に連結している。

【0016】

また車両用操舵装置1は、転舵出力軸12の下端に接続された前輪側転舵機構である前輪転舵ユニット40を備えている。前輪転舵ユニット40は、例えば、ラックアンドピニオン式を採用したギアユニットであり、転舵出力軸12の下端に一体的に組み付けられたピニオンギアの回転がラックバーに伝達されるようになっている。また、前輪転舵ユニット40には、運転者によって操舵ハンドル10に入力される操舵力（より具体的には、操舵トルク）を軽減するための電動モータであるEPS（Electric Power Steering）モータ（不図示）が設けられており、EPSモータの発生するトルク（所謂、アシスト力）がラックバーに伝達されるようになっている。

【0017】

この構成により、転舵出力軸12の回転力がピニオンギアを介してラックバーに伝達されるとともに、EPSモータのアシスト力がラックバーに伝達される。これによりラックバーは、ピニオンギアからの回転力およびEPSモータのアシスト力によって軸線方向に変位し、ラックバーの両端に接続された左右前輪FW1、FW2が左右に転舵されるようになっている。

【0018】

また車両用操舵装置1は、左右前輪FW1、FW2の転舵に関連して左右後輪RW1、RW2を転舵させることができる。このため、車両用操舵装置1は、左右後輪RW1、RW2を転舵させるための後輪転舵ユニット41を備えている。後輪転舵ユニット41は、左右後輪RW1、RW2を転舵させる回転駆動力を発生するRRアクチュエータ31を備え、RRアクチュエータ31は後輪を転舵させるためのRRモータ32を有している。RRモータ32はブラシレスモータであって、RRモータ32の回転角を検出するための第1検出センサ33が設けられる。第1検出センサ33は、所定の基準に対して相対的な回転角度を検出する相対角センサであって、RRモータ32のロータの回転位置を検出するレゾルバであってよい。第2検出センサ34は、後輪転舵ユニット41の絶対的なストロークを検出する絶対角センサであって、ストローク角を検出するポテンシオメータであってよい。第1検出センサ33は、第2検出センサ34より検出精度が高い。第1検出センサ33および第2検出センサ34（これらを区別しない場合、検出センサという）は、後輪の舵角を検出する。後輪転舵ユニット41は周知のギア機構を有していて、RRモータ32の回転を減速するとともに、減速した回転運動を軸線方向運動に変換し、左右後輪RW1、RW2に伝達する。

【0019】

この構成により、運転者による操舵ハンドル10の回動操作に応じて、すなわち、左右前輪FW1、FW2の転舵に合わせてRRモータ32が回転駆動し、ギア機構によって減速された回転が軸線方向運動に変換される。そして、この軸線方向運動が左右後輪RW1、RW2に伝達されて、左右後輪RW1、RW2が左右に転舵されるようになっている。

【0020】

車両用操舵装置1において、フロント制御装置（以下、「FR-ECU20」という）が、FRアクチュエータ21の動作を制御し、具体的にはFRモータ22の回転を制御して、前輪FW1、FW2に対して転舵角を与える。FR-ECU20およびFRアクチュエータ21は、FRシステム25を構成する。またリア制御装置（以下、「RR-ECU30」という）が、RRアクチュエータ31の動作を制御し、具体的にはRRモータ32の回転を制御して、後輪RW1、RW2に対して転舵角を与える。RR-ECU30およ

10

20

30

40

50

びRRアクチュエータ31は、RRシステム35を構成する。各ECUはCPUを含むマイクロプロセッサとして構成されており、CPUの他に各種プログラムを記憶するROM、データを一時的に記憶するRAM、入出力ポートおよび通信ポート等を備えている。

【0021】

ところで、車両は組み立てられた後に、車両の状態を検査する学習処理を実行して出荷される。すなわち車両の組み立て工程を工場で行った後、車両を検査場に移動させて検査場に設けられた学習用装置を用いて学習処理を実行する。学習処理には、後輪の舵角の基準値を設定する基準設定処理がある。基準設定処理について詳細は後述する。基準値はたとえば後輪の舵角の midpoint に設定され、舵角の midpoint は舵を切っていない左右方向に±0度の状態の位置であり、舵角が midpoint にある状態で走行した場合に後輪は直進する。

10

【0022】

基準設定処理で後輪の舵角の midpoint を検出する場合に、後輪の舵角が midpoint から大きくずれていると非常に検出時間がかかる。ここで、車両を組み立てる際に、RRアクチュエータ31および後輪転舵ユニット41は後輪の舵角が midpoint に位置する中立状態で組み付けられる。しかしながら移動前は中立状態にあっても検査場まで移動する間に後輪が転舵した場合は後輪の舵角が midpoint からずれて検出時間がかかる可能性がある。そこで実施形態では、RRシステム35が車両に組み付けられてから学習処理を完了するまで、後輪の舵角を初期の組付状態に保持する制御を実行する。これにより、検出時間が増えることを抑え、効率よく基準設定処理を実行できる。

【0023】

図2は、RR-ECU30の機能ブロックを示す図である。RR-ECU30は、センサ値受取部50、暫定基準値取得部52、保持制御部54、基準設定部56、駆動部58、基準値保有部60および駆動制御部62を備える。

20

【0024】

センサ値受取部50は、第1検出センサ33および第2検出センサ34からそれぞれの検出結果を受け取る。暫定基準値取得部52は、検出センサの任意の検出値をそのまま暫定基準値として記憶する。暫定基準値取得部52は、基準設定処理が完了していない場合に、第1検出センサ33により検出されたRRモータ32のロータの任意の回転位置を第1暫定基準値として記憶する。また、暫定基準値取得部52は、基準設定処理が完了していない場合に、第2検出センサ34により検出された検出値を第2暫定基準値として記憶する。第1暫定基準値および第2暫定基準値をとくに区別しない場合、暫定基準値という。暫定基準値は、検出センサにより検出された検出値の平均値であってもよい。

30

【0025】

車両にRRシステム35および後輪転舵ユニット41を組み付けてから車両を検査場に移動させる前の初期の組付状態において、後輪の舵角は略 midpoint にあるため、暫定基準値取得部52はその状態における検出センサの検出値を暫定基準値として記憶する。これにより、後輪の舵角に関して初期の組付状態を記憶できる。たとえば、車両にRRシステム35を組み付けて、イグニッションスイッチがオンとなりRR-ECU30が起動した場合に、暫定基準値取得部52は、基準設定処理が完了していなければ第1検出センサ33からRRモータ32の回転位置を第1暫定基準値として取得する。第1暫定基準値は、初期の組付状態における第1検出センサ33が検出したRRモータ32の回転位置である。RRモータ32は、初期の組付状態において後輪の舵角の略 midpoint に対応する状態で組み付けられる。

40

【0026】

保持制御部54は、基準設定処理が完了していない場合に、検出センサの検出値が暫定基準値となるようにRRモータ32を保持する制御をする。保持制御部54は、車両の移動時などに後輪から伝達される外力によってRRモータ32が回転しないように保持する制御信号を駆動部58に送出する。これにより、RRモータ32の回転を固定できる。保持制御部54は、少なくとも基準設定処理が完了した場合には、暫定回転位置でのRRモータ32の保持を解除する。なお、保持制御部54は、基準設定処理を開始した場合に暫

50

定回転位置での R R モータ 3 2 の保持を解除してよい。保持制御部 5 4 は、保持制御中に後輪が外力により転舵して R R モータ 3 2 が回転すると、検出センサの検出値が暫定基準値となるように R R モータ 3 2 の回転位置を戻す制御をする。

【 0 0 2 7 】

具体的に保持制御中において保持制御部 5 4 は、R R モータ 3 2 をほぼリジッドな状態にして R R モータ 3 2 が動作しないように制御しているものの、R R モータ 3 2 の回転位置が外力により変化すると、R R モータ 3 2 の回転位置を戻す。すなわち、保持制御部 5 4 は、R R モータ 3 2 が動作しても、暫定基準値取得部 5 2 より記憶した初期の組付状態に R R モータ 3 2 の状態を戻す制御をする。たとえば検出センサの検出値と暫定基準値との差の絶対値が所定の閾値を超えた場合に、保持制御部 5 4 は、検出センサの検出値が暫定基準値となるように、R R モータ 3 2 の回転位置を戻す制御をする。初期の組付状態では E C U の動作が不明であるため、一般的に学習処理を完了するまで R R モータ 3 2 などの駆動制御を実行しないが、実施形態では R R モータ 3 2 に限って初期の組付状態を保つ駆動制御を実行する。これにより、基準設定処理において R R アクチュエータ 3 1 および後輪転舵ユニット 4 1 の状態が初期の組付状態と同じくほぼ中立位置にあるため、効率よく学習処理を実行できる。

10

【 0 0 2 8 】

駆動部 5 8 は、たとえば R R モータ 3 2 を駆動する駆動回路であって、保持制御部 5 4 および駆動制御部 6 2 から入力された制御信号に応じた駆動電流を R R モータ 3 2 に供給する。

20

【 0 0 2 9 】

基準設定部 5 6 は、後輪の所定の舵角に対して検出センサの基準値を設定する。検出センサの基準値は、検出センサの検出値と後輪の舵角との対応関係を示し、例えば舵角の中心（中立角）に設定され、操舵ハンドル 1 0 の中立位置と合うように設定される。基準設定部 5 6 は、R R モータ 3 2 が中立角から回転していた場合に、R R モータ 3 2 を強制的に駆動させて補正をして基準値を設定できる。基準設定部 5 6 は、基準値を設定すると完了フラグを立てて、基準値の情報を基準値保有部 6 0 に送出する。基準値保有部 6 0 は、基準設定部 5 6 により設定された基準値の情報を保有する。なお、基準値の情報は暫定基準値取得部 5 2 が保有する暫定基準値の情報とは異なる領域に記憶される。

【 0 0 3 0 】

30

駆動制御部 6 2 は、F R - E C U 2 0 から目標舵角を受け取って後輪の舵角を制御する。具体的に駆動制御部 6 2 は、第 1 検出センサ 3 3 および第 2 検出センサ 3 4 の検出値と、基準値保有部 6 0 が有する基準値の情報と、後輪の目標舵角とにもとづいて制御信号を生成し、駆動部 5 8 に制御信号を出力し、後輪の転舵を制御する。駆動制御部 6 2 は基準値を後輪舵角の中立角として制御する。

【 0 0 3 1 】

図 3 は、暫定基準設定処理を示すフローチャートである。本図に示す暫定基準設定処理は、周期的に実行される。暫定基準値取得部 5 2 は、I G (ignition switch) がオンされたか判定する (S 1 0)。I G がオンされていなければ (S 1 0 の N) 当該処理を終了し、I G がオンされていれば (S 1 0 の Y)、暫定基準値取得部 5 2 は保持制御を実行する保持モード中であるか判定する (S 1 2)。

40

【 0 0 3 2 】

保持モード中であれば (S 1 2 の Y) 当該処理を終了し、保持モード中でなければ (S 1 2 の N)、暫定基準値取得部 5 2 は基準設定処理が完了しているか判定する (S 1 4)。基準設定処理が完了していれば (S 1 4 の Y)、当該処理を終了する。基準設定処理が完了していなければ (S 1 4 の N)、暫定基準値取得部 5 2 は R R モータ 3 2 における暫定基準値を第 1 検出センサ 3 3 および第 2 検出センサ 3 4 から取得して記憶し (S 1 6)、保持モードフラグを立てる (S 1 8)。なお保持制御部 5 4 は、保持モードフラグが立つと、暫定基準値を用いて保持モードの制御を開始する。また保持制御部 5 4 は、基準設定処理が完了していれば保持モードフラグを下ろし、保持モードを終了する。このように

50

、学習処理が完了するまでRRアクチュエータ31を初期の組付状態で保持することができる。基準設定処理の処理時間の増加を抑えることができる。

【0033】

以上、実施の形態をもとに本発明を説明した。これらの実施形態は例示であり、各構成要素や各処理プロセスの組合せにいろいろな変形例が可能で、またそうした変形例も本発明の範囲にあることは当業者に理解されるところである。

【0034】

実施形態では、暫定基準設定処理において、第1検出センサ33および第2検出センサ34の検出値の両方を暫定基準値として取得する態様を示したがこれに限られない。たとえば一方のセンサの検出値を暫定基準値として取得してもよく、第1検出センサ33の検出値がRRモータ32の初期の組付状態であるとして、暫定基準値として取得してよい。この態様においても学習処理が完了するまでRRアクチュエータ31の初期の組付状態を保持することができる。

【符号の説明】

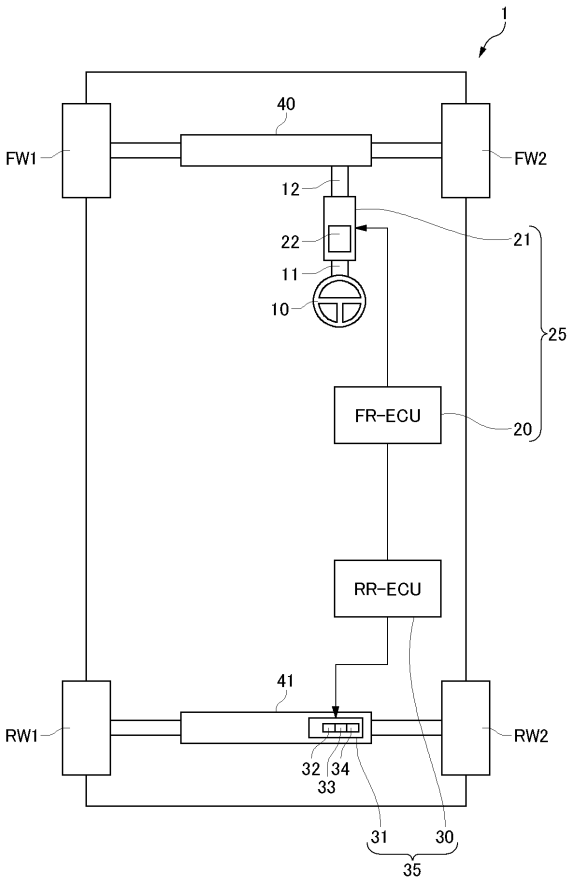
【0035】

1 車両用操舵装置、 10 操舵ハンドル、 11 操舵入力軸、 12 転舵出力軸、 20 FR-ECU、 21 FRアクチュエータ、 22 FRモータ、 25 FRシステム、 30 RR-ECU、 31 RRアクチュエータ、 32 RRモータ、 33 第1検出センサ、 34 第2検出センサ、 35 RRシステム、 40 前輪転舵ユニット、 41 後輪転舵ユニット、 50 センサ値受取部、 52 暫定基準値取得部、 54 保持制御部、 56 基準設定部、 58 駆動部、 60 基準値保有部、 62 駆動制御部。

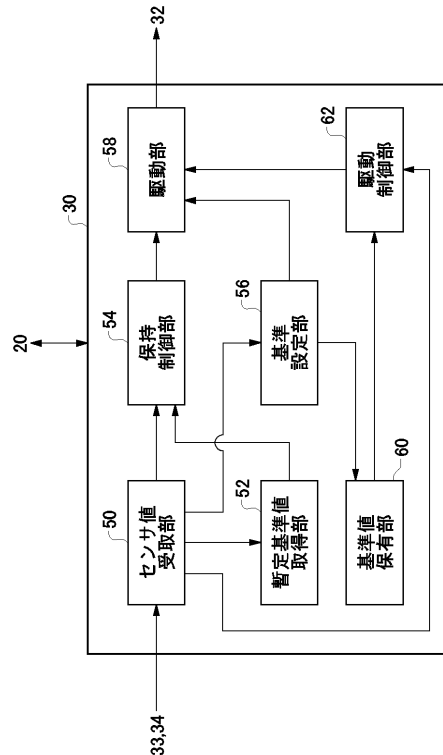
10

20

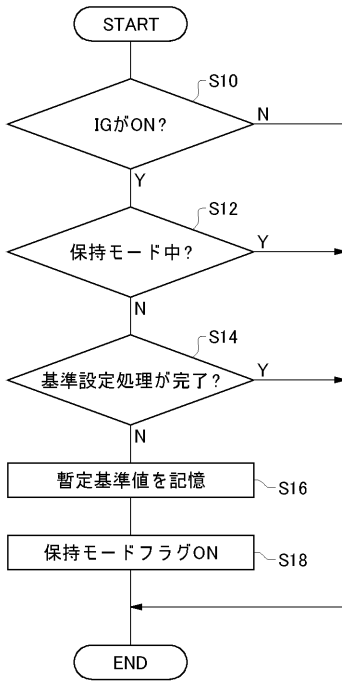
【図1】



【図2】



【 図 3 】



フロントページの続き

(72)発明者 小笠原 照基

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

Fターム(参考) 3D034 CA06 CC03 CD12 CE03 CE13

3D232 DA06 DA63 EA05 EA06 EB04 EB11 EC22 EC31 GG01