

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2015年3月12日(12.03.2015)



(10) 国際公開番号
WO 2015/033549 A1

- (51) 国際特許分類:
G02B 27/01 (2006.01) B60K 35/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/004483
- (22) 国際出願日: 2014年9月2日(02.09.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2013-184399 2013年9月5日(05.09.2013) JP
- (71) 出願人: 株式会社デンソー(DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 佐々木 達也(SASAKI, Tatsuya); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地株式会社デンソー内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 金 順姫(KIN, Junhi); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦2丁目13番19号 瀧定ビル6階 Aichi (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,

BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

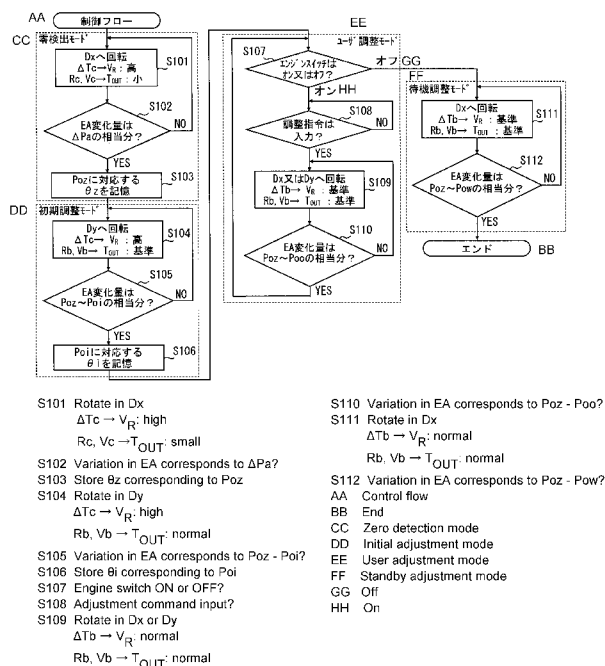
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: VEHICLE HEADUP DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 車両用ヘッドアップディスプレイ装置



(57) Abstract: A vehicle HUD device according to an embodiment detects a zero position (Poz), within a reset range (ΔPol), at which the optical position (Po) of a reflection mirror (32) is stopped by a stopper gear (530) during the rotation output in a return-to-zero direction (Dx) in a zero detection mode. Thereafter, in an initial adjustment mode, the optical position (Po) is adjusted to an initial position (Poi) within a display range (ΔPod) with reference to the zero position (Poz) during the rotation output in a non-return-to-zero direction (Dy). Further thereafter, in a user adjustment mode, the optical position (Po) is adjusted to a command position (Poo) within the display range (ΔPod) with reference to the zero position (Poz) during a rotation output responsive to a command from a vehicle user (5). Here, in the zero detection mode, the rotational speed of a stepping motor (40) is set higher than in the user adjustment mode, and the output torque of the stepping motor (40) is set smaller than in the user adjustment mode. In the initial adjustment mode, the rotational speed of the stepping motor (40) is set higher than in the user adjustment mode.

(57) 要約:

[続葉有]



一実施形態の車両用HUD装置は、零検出モードでは、帰零方向D_xの回転出力により、リセット範囲ΔP_o Iのうちストッパギア部530により反射鏡32の光学位置P_oが止められる零位置P_o zを、検出する。その後の初期調整モードでは、離零方向D_yの回転出力により、表示範囲ΔP_o dのうち零位置P_o zを基準とした初期位置P_o iに光学位置P_oを調整する。さらにその後のユーザ調整モードでは、車両ユーザ5からの指令に応じた回転出力により、表示範囲ΔP_o dのうち零位置P_o zを基準とした指令位置P_o oに光学位置P_oを調整する。ここで零検出モードでは、ステッピングモータ40の回転速度をユーザ調整モードより高く、同モータ40の出力トルクをユーザ調整モードより小さく設定する。初期調整モードでは、ステッピングモータ40の回転速度をユーザ調整モードより高く設定する。

明 細 書

発明の名称：車両用ヘッドアップディスプレイ装置

関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、2013年9月5日に提出された日本国特許出願2013-184399号に基づくものであり、これをここに参照により援用する。

技術分野

[0002] 本開示は、車両用のヘッドアップディスプレイ装置（以下、「HUD装置」という）に関する。

背景技術

[0003] 従来、投射器から投射されて反射鏡により反射された表示光像を、虚像として表示する車両用HUD装置が、知られている。このように反射鏡を利用することによれば、車両においてHUD装置が占有する設置スペースを小さくすることが、可能となる。

[0004] このような車両用HUD装置の一種として特許文献1には、反射鏡の光学位置を調整するためにステッピングモータから回転を出力させ、さらに当該回転を減速ギア機構により減速させて反射鏡へと伝達するものが、開示されている。具体的の特許文献1の車両用HUD装置では、ステッピングモータにより反射鏡の光学位置を調整する範囲として、車両ユーザによる虚像の視認を許容する表示範囲と、車両ユーザによる虚像の視認を規制するリセット範囲とが、互いに連続して設定されている。ここでリセット範囲では、減速ギア機構に設けられたストッパ機構の働きにより、表示範囲とは反対側端にて反射鏡の回転が止められるようになっている。

[0005] さて、一般に車両用HUD装置では、ステッピングモータから反射鏡に至る回転伝達経路において、回転要素の位置が車両振動等の外乱により、ずれることが懸念される。

[0006] そこで、本願発明者は、特許文献1の如き車両用HUD装置において帰零方向の回転をステッピングモータから出力させることで、リセット範囲のう

ち表示範囲とは反対側端の零位置を検出することを、鋭意研究してきた。こうした零位置の検出によれば、当該検出後に、帰零方向とは反対側へ向かう離零方向の回転をステッピングモータから出力させることで、表示範囲のうち零位置を基準とした初期位置へと正確に、反射鏡の光学位置を調整できる。さらに初期位置の調整後にも、車両ユーザからの指令に応じた回転をステッピングモータから出力させることで、表示範囲のうち零位置を基準とした指令位置へと正確に、反射鏡の光学位置を調整できる。

[0007] しかし、零位置を検出して初期位置を調整するには、リセット範囲において回転方向を切り替えてから、反射鏡の光学位置を表示範囲まで変化させる必要がある。そのため、初期位置が決まるまでの所要時間が長くなり、車両ユーザに不快感を与えるおそれがあった。また、零位置の検出は、反射鏡の光学位置をストッパ機構により止めながら行うことになるため、ステッピングモータが脱調するのに伴って減速ギア機構の構成ギア同士が暴れて、異音が発生することによっても、車両ユーザに不快感を与えるおそれがあった。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：特開2011-209617号公報

発明の概要

[0009] 本開示は、以上の点に鑑みてなされたものであって、その目的は、車両用HUD装置の利用における快適性を向上させることにある。

[0010] 本開示の一例に係る車両用ヘッドアップディスプレイ装置は、表示光像を投射する投射器と、投射器から投射された表示光像を反射する反射鏡を、回転可能に有し、当該反射鏡により反射された表示光像を、虚像として表示させる光学系と、反射鏡の光学位置を調整するための回転を出力するステッピングモータと、複数のギアからなり、ステッピングモータから出力されて反射鏡へ伝達される回転を、減速する減速ギア機構と、ステッピングモータの回転を制御する制御系とを、備え、光学位置を調整する範囲として、車両ユーザによる虚像の視認を許容する表示範囲と、車両ユーザによる虚像の視認

を規制するリセット範囲とが、互いに連続して設定される車両用ヘッドアップディスプレイ装置であって、リセット範囲のうち表示範囲とは反対側端の零位置において、光学位置を止めるストッパ機構を、さらに備え、制御系は、帰零方向の回転をステッピングモータから出力させることにより、零位置を検出する零検出部と、零位置の検出後、帰零方向とは反対側へ向かう離零方向（Dy）の回転をステッピングモータから出力させることにより、表示範囲のうち零位置を基準とした初期位置に光学位置を調整する初期調整部と、初期位置の調整後、車両ユーザからの指令に応じた回転をステッピングモータから出力させることにより、表示範囲のうち零位置を基準とした指令位置に光学位置を調整するユーザ調整部とを、有し、零検出部は、ステッピングモータの回転速度をユーザ調整部よりも高く設定すると共に、ステッピングモータの出力トルクをユーザ調整部よりも小さく設定し、初期調整部は、ステッピングモータの回転速度をユーザ調整部よりも高く設定する。

[0011] この車両用ヘッドアップディスプレイ装置によると、零位置を検出して初期位置を調整する際には、指令位置の調整時よりもステッピングモータの回転速度が高くなるので、初期位置が決まるまでの所要時間を短縮できる。それと共に、反射鏡の光学位置をストッパ機構により止めながら、零位置を検出する際には、指令位置の調整時よりもステッピングモータの出力トルクが小さくなる。故に、ステッピングモータから反射鏡へ小さな出力トルクが伝達されることになる回転伝達経路では、ステッピングモータが脱調するのに伴って減速ギア機構の噛合ギア同士が暴れても、その暴れを小さくして異音を低減できる。こうした時間短縮作用並びに異音低減作用によれば、車両ユーザに不快感を与えることを回避して、車両用HUD装置の利用における快適性を向上可能となる。

[0012] また、上記車両用ヘッドアップディスプレイ装置において零検出部は、ステッピングモータへ印加する駆動信号の電気角を、光学位置の調整範囲全域（ ΔPa ）に相当する分、変化させてもよい。

[0013] この構成によると、零位置を検出する際、ステッピングモータへ印加する

駆動信号の電気角変化量は、反射鏡の光学位置の調整範囲全域に相当する分となる。これによれば、反射鏡がいずれの光学位置にあっても、零位置への到達を確実にして、当該零位置を正確に検出できるので、当該零位置に基づく初期位置及び指令位置の調整も正確なものとなし得る。故に、初期位置乃至は指令位置の調整が不正確となって車両ユーザに不快感を与える事態、即ち快適性の低下を招く事態を、回避可能となる。また特に、零位置からのずれが検出開始時より小さい場合には、反射鏡の光学位置がストッパ機構により早期に止められる一方、ステッピングモータの電気角が変化し続けることで、脱調は繰り返されながら零位置が検出され得る。このとき、小さな出力トルクが設定される車両用HUD装置によれば、ステッピングモータの脱調毎に異音を低減できるので、快適性の向上に貢献可能となる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]図1は、一実施形態による車両用HUD装置の概略的構成を示す構成図である。

[図2]図2は、図1の車両用HUD装置による虚像の表示状態を示す模式図である。

[図3]図3は、図1に示す反射鏡の光学位置について説明するための模式図である。

[図4]図4は、図1のステッピングモータ及び減速ギア機構を示す拡大断面図である。

[図5]図5は、図1のステッピングモータ及び減速ギア機構を示す拡大斜視図である。

[図6]図6は、図1のステッピングモータへ印加される駆動信号について説明するための特性図である。

[図7]図7は、図4における減速ギア機構のストッパギア部を示す平面図である。

[図8]図8は、図6に示す駆動信号の電気角制御について説明するための特性図である。

[図9]図9は、図6に示す駆動信号の電気角制御について説明するための特性図である。

[図10]図10は、図6に示す駆動信号の電気角制御について説明するための特性図である。

[図11]図11は、図1の表示制御回路が実行する制御フローを示すフローチャートである。

[図12]図12は、図11の変形例の一例を示すフローチャートである。

[図13]図13は、図3の変形例の一例を示す模式図である。

[図14]図14は、図3の変形例の他の例を示す模式図である。

[図15]図15は、図3の変形例の他の例を示す模式図である。

[図16]図16は、図11の変形例の他の例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、一実施形態を図面に基づいて説明する。

[0016] 一実施形態として車両に搭載される車両用HUD装置1は、図1に示すように、ハウジング10、投射器20、光学系30、ステッピングモータ40、減速ギア機構50、指令スイッチ60及び制御系70を備えている。

[0017] 中空状のハウジング10は、車両のインストルメントパネル2に設置され、車両用HUD装置1の他の要素20、30、40、50等を収容している。ハウジング10は、車両の運転席前方に固定されたウインドシールド4と上下方向にて対向する箇所に、透光性の出射窓14を有している。

[0018] 投射器20は、本実施形態では透過照明式の液晶パネル又は有機ELパネルであり、表示画面22を有している。投射器20は、内蔵のバックライト（図示しない）により表示画面22が透過照明されることで、当該画面22に表示される光像6を投射する。ここで、投射器20の表示光像6は、車両運転乃至は車両状態に関連した車両関連情報、例えば図2に示す如き車速情報及びナビゲーション情報等を、報知する画像である。勿論、投射器20の表示光像6としては、燃料残量情報、冷却水温度情報等の物理量情報や、交通状況情報、安全状況情報等の車外状況情報を、報知する画像であってもよ

い。

[0019] 図1に示すように光学系30は、反射鏡32を含む複数の光学部材（反射鏡32以外は図示していない）から、構成されている。反射鏡32は、本実施形態では凹面鏡であり、滑らかな曲面状に凹んだ反射面34を有している。反射鏡32は、投射器20から反射面34へ直接的乃至は間接的に入射される表示光像6を拡大して、出射窓14側へと反射する。反射鏡32により反射された表示光像6は、出射窓14を通じてウィンドシールド4に投影されることで、車両の当該シールド4の前方に結像される。その結果、投射器20の表示光像6により指示される車両関連情報は、車両内にて運転席上の車両ユーザ5により視認される虚像として、図2の如く表示される。

[0020] 図1に示すように反射鏡32は、ハウジング10により回転可能に支持された回転軸38を、有している。回転軸38の回転により反射鏡32の光学位置 P_o が当該軸38まわりに調整されることで、図2の如く表示光像6の虚像位置 P_v が車両の上下方向に移動する。ここで、図2に実線で示す虚像位置 P_v は、車両ユーザ5により表示光像6の視認が可能となる下方の限界位置 P_{v_l} である。また一方、図2に破線で示す虚像位置 P_v は、車両ユーザ5により表示光像6の視認が可能となる上方の限界位置 P_{v_u} である。そこで反射鏡32には、限界位置 P_{v_l} 、 P_{v_u} 間に対応する光学位置 P_o の調整範囲として、図3に示す表示範囲 ΔP_{od} が設定されることで、当該範囲 ΔP_{od} 内では、車両ユーザ5による表示光像6の視認が許容されている。

[0021] それと共に反射鏡32には、表示範囲 ΔP_{od} を挟む光学位置 P_o の調整範囲として、図3に示すリセット範囲 ΔP_{ol} 、 ΔP_{ou} が設定されることで、それら各範囲 ΔP_{ol} 、 ΔP_{ou} 内では、車両ユーザ5による表示光像6の視認が規制されている。具体的にリセット範囲 ΔP_{ol} は、表示範囲 ΔP_{od} の両端のうち下方限界位置 P_{v_l} に対応する一端と、連続している。かかるリセット範囲 ΔP_{ol} の両端のうち表示範囲 ΔP_{od} と反対側端には、零位置 P_{oz} が設定されている。また一方でアップリセット範囲

$\Delta P o u$ は、表示範囲 $\Delta P o d$ の両端のうち上方限界位置 $P v u$ に対応する他端と、連続している。かかるアップリセット範囲 $\Delta P o u$ の両端のうち表示範囲 $\Delta P o d$ とは反対側端には、リターン位置 $P o r$ が設定されている。以上の構成により、光学位置 $P o$ の調整範囲全域 $\Delta P a$ は、零位置 $P o z$ からリターン位置 $P o r$ に跨る範囲（即ち、 $\Delta P o l + \Delta P o d + \Delta P o u$ ）に一致している。

[0022] 図4, 5に示すようにステッピングモータ40は、本実施形態ではクローポール構造の永久磁石型モータである。ステッピングモータ40は、ケーシング46、回転子41及び固定子44, 45を有している。中空状のケーシング46は、ハウジング10（図1参照）により保持され、ステッピングモータ40の他の要素41, 44, 45を収容している。回転子41は、モータ軸42の外周部にマグネットロータ43を組み付けてなる。モータ軸42は、ケーシング46により回転可能に支持されている。本実施形態のモータ軸42は、図5に示す帰零方向 $D x$ と離零方向 $D y$ とに、回転する。図4に示すように、マグネットロータ43は、相反する磁極をそれぞれ複数ずつ、永久磁石により形成している。

[0023] 二相の固定子44, 45は、回転子41の外周側にてケーシング46により保持されている。A相の固定子44は、磁性ヨーク441, 442及びコイル443を有し、またB相の固定子45は、磁性ヨーク451, 452及びコイル453を有している。A相において磁性ヨーク441, 442と同軸上に配置されるコイル443と、B相において磁性ヨーク451, 452と同軸上に配置されるコイル453とは、軸方向に互いにずれている。以上の構成によりステッピングモータ40は、A, B各相のコイル443, 453が駆動信号の印加を受けて励磁することで、マグネットロータ43と共にモータ軸42を回転させる。

[0024] ここで、A相のコイル443へ印加される駆動信号は、図6に太実線グラフで示す如く電気角に応じて電圧振幅 V を交番させる余弦関数に、従うものとされる。また一方、B相のコイル453へ印加される駆動信号は、図6に

細実線グラフで示す如く電気角に応じて電圧振幅 V を交番させる正弦関数に、従うものとされる。こうした駆動信号の印加によりステッピングモータ40においては、実質90度の電気角毎に電気安定点 θ_s が現出する。尚、以下の説明では、A、B各相のコイル443、453へ印加する駆動信号を、単に「駆動信号」という。

[0025] 図4に示すように減速ギア機構50は、ケーシング46内にて複数のギア52～59を直列に噛合させてなる。具体的に初段ギア52は、モータ軸42に形成されている。第一アイドルギア53と第一ピニオンギア54とは、ケーシング46により一体回転可能に支持されている。第一アイドルギア53は、初段ギア52に噛合することで、モータ軸42の回転を減速して第一ピニオンギア54に伝達する。第二アイドルギア55と第二ピニオンギア56とは、ケーシング46により一体回転可能に支持されている。第二アイドルギア55は、第一ピニオンギア54に噛合することで、当該ギア54の回転をさらに減速して第二ピニオンギア56に伝達する。第三アイドルギア57と第三ピニオンギア58とは、ケーシング46により一体回転可能に支持されている。第三アイドルギア57は、第二ピニオンギア56に噛合することで、当該ギア56の回転をさらに減速して第三ピニオンギア58に伝達する。最終段ギア59は、回転軸38（図4、5参照）に形成されて第三ピニオンギア58と噛合することで、当該ギア58の回転をさらに減速して反射鏡32に伝達する。

[0026] こうした回転伝達経路をなす減速ギア機構50は、モータ軸42から出力される帰零方向 D_x の回転を、反射鏡32まで減速伝達することで、当該鏡32の光学位置 P_o を図3の零位置 P_{oz} 側へと変化させる。また一方で減速ギア機構50は、帰零方向 D_x とは反対側へ向かってモータ軸42から出力される離零方向 D_y の回転を、反射鏡32まで減速伝達することで、当該鏡32の光学位置 P_o を図3のリターン位置 P_{or} 側へと変化させる。

[0027] ここで、ギア52～59のうち本実施形態の第一アイドルギア53には、図7に示すように、部分ギア状のストッパギア部530が設けられている。

具体的にストッパギア部530は、第一アイドルギア53のうち回転方向の360度未満の領域に形成されており、当該領域内に限って複数の歯532が連なっている。こうした構成により、帰零方向D_xの回転がモータ軸42から出力されるのに応じて、ストッパギア部530の一端の歯532_xが初段ギア52と噛合するときには、反射鏡32の光学位置P_oが零位置P_{oz}において止められる。また一方、離零方向D_yの回転がモータ軸42から出力されるのに応じて、ストッパギア部530の他端の歯532_yが初段ギア52と噛合するときには、反射鏡32の光学位置P_oがリターン位置P_{or}において止められる。以上より、ストッパギア部530が「ストッパ機構」として機能する本実施形態では、図3の如く零位置P_{oz}からリターン位置P_{or}に跨る調整範囲全域ΔP_aにて、光学位置P_oの調整が可能となっている。

[0028] 図1に示す指令スイッチ60は、例えば車両のステアリングハンドル等に設置され、運転席上の車両ユーザ5により操作可能となっている。指令スイッチ60は、例えばプッシュ式等の二種類の操作部材62、63を、有している。具体的にダウン操作部材62は、表示光像6の虚像位置P_vを下方に移動させるためのダウン調整指令を、車両ユーザ5の操作に応じて受ける。また一方でアップ操作部材63は、表示光像6の虚像位置P_vを上方に移動させるためのアップ調整指令を、車両ユーザ5の操作に応じて受ける。こうした構成の指令スイッチ60は、ダウン操作部材62の操作により入力されるダウン調整指令の指令信号と、アップ操作部材63の操作により入力されるアップ調整指令の指令信号とを、それぞれ区別して出力する。

[0029] 制御系70は、ハウジング10の内部乃至は外部に、表示制御回路72を有している。表示制御回路72は、本実施形態ではマイクロコンピュータを主体に構成された電気回路であり、メモリ73を内蔵している。表示制御回路72は、投射器20、指令スイッチ60及びコイル443、453と電気接続されている。表示制御回路72は、投射器20からの表示光像6の投射を制御すると共に、指令スイッチ60から出力される指令信号に応じてステ

ッピングモータ40の回転を制御する。具体的に、ダウン調整指令の指令信号に応じて表示制御回路72は、駆動信号の電気角を帰零方向D_xに制御して、反射鏡32の光学位置P_oを零位置P_{oz}側へと変化させることで、表示光像6の虚像位置P_vを下方に移動させる。また一方、アップ調整指令の指令信号に応じて表示制御回路72は、駆動信号の電気角を離零方向D_yに制御して、光学位置P_oをリターン位置P_{or}側へと変化させることで、表示光像6の虚像位置P_vを上方に移動させる。

[0030] ここで、表示制御回路72による駆動信号の電気角制御は、マイクロステップ駆動とパルス幅変調とを組み合わせで行われる。本実施形態のマイクロステップ駆動では、図8～10に示すように駆動信号の電気角を、電気安定点 θ_s の間隔よりも小さな角度ステップ $\Delta\theta$ にて可変制御する際、一角度ステップ $\Delta\theta$ 分の変化を生じさせる時間を、制御周期 ΔT として調整する。その結果、図8の基準制御周期 ΔT_b に対して、図9, 10の補正制御周期 ΔT_c は、例えば半値等に短縮される。また、本実施形態のパルス幅変調では、図8～10に示すように各角度ステップ $\Delta\theta$ 毎に必要な電圧振幅Vの変化を与えるように、駆動信号のオンデューティ比Rを可変制御する際、当該比Rを調整する。その結果、図8, 9の基準電圧振幅V_b及びそれを与える基準オンデューティ比R_bに対して、図10の補正電圧振幅V_c及びそれを与える補正オンデューティ比R_cは、各角度ステップ $\Delta\theta$ 毎に例えば半値等に減少する。尚、図8～10では、各角度ステップ $\Delta\theta$ 毎の電圧振幅Vのうち最大振幅に関してのみ、符号V_b, V_cを付して且つデューティ比R_b, R_cと関連付けて図示し、最大振幅以外の振幅については、符号V_b, V_c及び関連付けの図示を省略している。

[0031] こうした電気角制御を行う表示制御回路72は、図1に示すように、車両のエンジンスイッチ7とも電気接続されている。そこで、表示制御回路72は、エンジンスイッチ7のオンに応じた光学位置P_oの調整として、ロアリセット範囲 ΔP_{ol} における零位置P_{oz}の検出後、図3に例示の如き初期位置P_{oi}を、当該検出位置P_{oz}に基づき表示範囲 ΔP_{od} に設定する。

また、表示制御回路 7 2 は、ダウン調整指令又はアップ調整指令に応じた光学位置 P_o の調整として、図 3 に例示の如き指令位置 P_{oo} を、零位置 P_{oz} に基づき表示範囲 ΔP_{od} に設定する。さらにまた、表示制御回路 7 2 は、エンジンスイッチ 7 のオフに応じた光学位置 P_o の調整として、図 3 に例示の如き待機位置 P_{ow} を、零位置 P_{oz} に基づきロアリセット範囲 ΔP_{ol} に設定する。尚、以下では、零位置 P_{oz} を検出するモードを「零検出モード」、初期位置 P_{oi} を調整するモードを「初期調整モード」、指令位置 P_{oo} を調整するモードを「ユーザ調整モード」、待機位置 P_{ow} を調整するモードを「待機調整モード」という。

[0032] 以下、表示制御回路 7 2 がコンピュータプログラムに従って実行する駆動信号の制御フローにつき、図 1 1 を参照しつつ詳細に説明する。尚、本制御フローは、エンジンスイッチ 7 がオンされるのに応じて開始され、当該開始後の実行中は、表示制御回路 7 2 による表示光像 6 の投射制御が随時行われるようになっている。なお、コンピュータプログラムは、メモリ 7 3 に格納されていてもよいし、他の記憶装置に格納されていてもよい。

制御フローの S 1 0 1 では、零検出モードとして、モータ軸 4 2 を帰零方向 D_x へ回転させる。このとき、図 1 0 に示すように本実施形態では、補正制御周期 ΔT_c にてステップさせるマイクロステップ駆動と、補正オンデューティ比 R_c でのパルス幅変調とにより、駆動信号の電気角（図面では E_A と略す）を制御する。即ち、基準制御周期 ΔT_b よりも短縮された制御周期 ΔT_c と、基準オンデューティ比 R_b よりも減少して補正電圧振幅 V_c を与えるオンデューティ比 R_c とを、採用する。これにより、後に詳述するユーザ調整モードでの基準値と比較して、ステッピングモータ 4 0 の回転速度（図面では V_R と略す）は高くなると共に、ステッピングモータ 4 0 の出力トルク（図面では T_{OUT} と略す）は小さくなる。

[0033] こうした S 1 0 1 に続く S 1 0 2 では、零検出モード開始からの電気角変化量が、光学位置 P_o の調整範囲全域 ΔP_a に相当する分と一致したか否かを、判定する。その結果として不一致判定が下される間は、S 1 0 1 に戻る

ことで、モータ軸42の回転が帰零方向D_xへ向かって継続される。これに対して一致判定が下されると、零位置P_ozは検出されたとして、モータ軸42の回転を止めてからS103に移行する。

[0034] S103では、直近のS101により制御された電気角を、検出された零位置P_ozに対応する零点 θ_z として、メモリ73に記憶する。以上、S101～S103の実行により零検出モードは完了する。尚、S101～S103の実行による零検出モード中は、表示光像6の虚像表示が消えるようになっている。

[0035] このようして零検出モードが終了した直後のS104では、初期調整モードとして、モータ軸42を離零方向D_yへ回転させる。このとき、図9に示すように本実施形態では、補正制御周期 ΔT_c にてステップさせるマイクロステップ駆動と、基準オンデューティ比R_bでのパルス幅変調とにより、駆動信号の電気角を制御する。即ち、基準制御周期 ΔT_b よりも短縮された制御周期 ΔT_c と、基準電圧振幅V_bを与えるオンデューティ比R_bとを、採用する。これにより、後に詳述するユーザ調整モードでの基準値と比較して、ステッピングモータ40の出力トルクは等しくなるが、ステッピングモータ40の回転速度は高くなる。

[0036] こうしたS104に続くS105では、初期調整モード開始からの電気角変化量が、零位置P_ozから初期位置P_oiまでに相当する分と一致したか否かを、判定する。その結果として不一致判定が下される間は、S104に戻ることで、モータ軸42の回転が離零方向D_yへ向かって継続される。これに対して一致判定が下されると、メモリ73に記憶の零点 θ_z に対応した零位置P_ozに基づき、光学位置P_oが初期位置P_oiまで調整されたとして、モータ軸42の回転を止めてからS106に移行する。

[0037] S106では、直近のS104により制御された電気角を、調整された初期位置P_oiに対応する初期点 θ_i として、メモリ73に記憶する。したがって、直近のS105の判定にて調整目標とされる初期位置P_oiは、前回の制御フローの実行時にメモリ73に記憶された初期点 θ_i の対応位置とな

る。以上、S 1 0 4 ~ S 1 0 6 の実行により初期調整モードは完了する。尚、S 1 0 4 ~ S 1 0 6 の実行による初期調整モード中は、表示光像 6 の虚像表示が消え、当該モードが終了すると、表示光像 6 の虚像表示が開始されるようになっている。

[0038] こうして初期調整モードが終了した直後の S 1 0 7 では、ユーザ調整モードとして、エンジンスイッチ（図面では、E - SW と略す）7 のオンオフを判定する。その結果、オン判定が下された場合には、S 1 0 8 へ移行する。

[0039] S 1 0 8 では、ダウン調整指令又はアップ調整指令が入力されるのを待つ。その結果、ダウン調整指令が入力されると、S 1 0 9 では、当該指令に応じた帰零方向 D x へモータ軸 4 2 を回転させる。また一方、アップ調整指令が入力されると、S 1 0 9 では、当該指令に応じた離零方向 D y へモータ軸 4 2 を回転させる。これらいずれの場合でも、図 8 に示すように本実施形態では、基準制御周期 ΔT_b にてステップさせるマイクロステップ駆動と、基準オンデューティ比 R_b でのパルス幅変調とにより、駆動信号の電気角を制御する。即ち、補正制御周期 ΔT_c よりも延長された基準制御周期 ΔT_b と、補正オンデューティ比 R_c よりも増大したオンデューティ比 R_b とを、採用する。これにより、ステッピングモータ 4 0 の回転速度は、零検出モード及び初期調整モードよりも低い基準時となると共に、ステッピングモータ 4 0 の出力トルクは、零検出モードよりも大きく且つ初期調整モードと等しい基準値となる。

[0040] こうした S 1 0 9 に続く S 1 1 0 では、先の初期調整モード開始からの電気角変化量が、零位置 P_{0z} から指令位置 P_{0o} に相当する分と一致したか否かを、判定する。ここで指令位置 P_{0o} は、一回のダウン調整指令又は一回のアップ調整指令に応じて調整すべき目標の光学位置 P_o として、対応する電気角がメモリ 7 3 に予め記憶されている。かかる指令位置 P_{0o} を目標として不一致判定が下される間は、S 1 0 9 に戻ることで、モータ軸 4 2 の回転が指令に応じた方向へ向かって継続される。これに対して一致判定が下されると、メモリ 7 3 に記憶の零点 θ_z に対応した零位置 P_{0z} に基づき、

光学位置 P_o が指令位置 P_{oo} まで調整されたとして、モータ軸 42 の回転を止めてから S107 に戻る。

[0041] 以上、S107 にてエンジンスイッチ 7 のオン判定が下される間は、S107 ~ S110 の実行によりユーザ調整モードが継続され、S107 にてエンジンスイッチ 7 のオフ判定が下されると、当該モードが完了する。尚、S107 ~ S110 の実行によるユーザ調整モード中は、表示光像 6 の虚像表示が継続されるようになっている。

[0042] さて、S107 にてエンジンスイッチ 7 のオフ判定が下された場合には、待機調整モードの S111 へと移行することで、モータ軸 42 を帰零方向 D_x へ回転させる。このとき本実施形態では、駆動信号の電気角を S109 と同様に制御する。

[0043] こうした S111 に続く S112 では、先の初期調整モード開始からの電気角変化量が、零位置 P_{oz} から待機位置 P_{ow} までに相当する分と一致したか否かを、判定する。ここで待機位置 P_{ow} は、待機調整モードにより調整すべき目標の光学位置 P_o として、対応する電気角がメモリ 73 に予め記憶されている。かかる待機位置 P_{ow} を目標として不一致判定が下される間は、S111 に戻ることで、モータ軸 42 の回転が帰零方向 D_x へ向かって継続される。これに対して一致判定が下されると、メモリ 73 に記憶の零点 θ_z に対応した零位置 P_{oz} に基づき、光学位置 P_o が待機位置 P_{ow} まで調整されたとして、モータ軸 42 の回転を止めてから、待機調整モードと共に本制御フローを終了させる。尚、S111 ~ S112 の実行による待機調整モード中は、表示光像 6 の虚像表示が消えるようになっている。

[0044] (作用効果)

以上説明した車両用 HUD 装置 1 の作用効果を、以下に説明する。

[0045] 車両用 HUD 装置 1 によると、零位置 P_{oz} を検出して初期位置 P_{oi} を調整する際には、指令位置 P_{oo} の調整時よりもステッピングモータ 40 の回転速度が高くなるので、初期位置 P_{oi} が決まるまでの所要時間を短縮できる。それと共に、反射鏡 32 の光学位置 P_o をストッパギア部 530 によ

り止めながら零位置 $P \circ z$ を検出する際には、指令位置 $P \circ o$ の調整時よりもステッピングモータ 40 の出力トルクが小さくなる。故に、ステッピングモータ 40 から反射鏡 32 へ小さな出力トルクが伝達されることになる回転伝達経路では、ステッピングモータ 40 が脱調するのに伴って減速ギア機構 50 の噛合ギア 52 ~ 59 同士が暴れても、その暴れを小さくして異音を低減できる。こうした時間短縮作用並びに異音低減作用によれば、車両ユーザ 5 に不快感を与えることを回避して、車両用 HUD 装置 1 の利用における快適性を向上可能となる。

[0046] また、車両用 HUD 装置 1 によると、零位置 $P \circ z$ を検出する際にステッピングモータ 40 へ印加される駆動信号の電気角変化量は、反射鏡 32 の光学位置 $P \circ$ の調整範囲全域 $\Delta P a$ に相当する分となる。これによれば、反射鏡 32 がいずれの光学位置 $P \circ$ にあっても、零位置 $P \circ z$ への到達を確実にして、当該零位置 $P \circ z$ を正確に検出できるので、当該零位置 $P \circ z$ に基づく初期位置 $P \circ i$ および指令位置 $P \circ o$ の調整も正確なものとなし得る。故に、初期位置 $P \circ i$ 乃至は指令位置 $P \circ o$ の調整が不正確となって車両ユーザ 5 に不快感を与える事態、即ち快適性の低下を招く事態を回避可能となる。また特に、零位置 $P \circ z$ からのずれが検出開始時より小さい場合には、反射鏡 32 の光学位置 $P \circ$ がストッパギア部 530 により早期に止められる一方、ステッピングモータ 40 の電気角が変化し続けることで、脱調は繰り返されながら零位置 $P \circ z$ が検出され得る。このとき、小さな出力トルクが設定される車両用 HUD 装置 1 によれば、ステッピングモータ 40 の脱調毎に異音を低減できるので、快適性の向上に貢献可能となる。

[0047] さらに、車両用 HUD 装置 1 において零位置 $P \circ z$ を検出する際、電気安定点 θs の間隔よりも小角度ステップ $\Delta \theta$ の電気角に可変制御される駆動信号は、ステッピングモータ 40 へ流れる実効電流の急変を各角度ステップ $\Delta \theta$ 毎に抑制できる。これによれば、ステッピングモータ 40 の出力トルクが急変するのも抑制できるので、ストッパギア部 530 が反射鏡 32 を止めるときの衝撃、又はステッピングモータ 40 が脱調するときの衝撃を、緩和し

得る。故に、そうした衝撃に起因する異音を低減できるので、快適性の向上に貢献可能となる。

[0048] またさらに、車両用HUD装置1によると、零位置 $P_o z$ を検出して初期位置 $P_o i$ を調整する際には、電気角可変制御用の制御周期 ΔT を指令位置 $P_o o$ の調整時よりも短縮させた駆動信号が、ステッピングモータ40へ印加される。かかる制御周期 ΔT の短縮によれば、ステッピングモータ40の回転速度を正確に高めることができるので、初期位置 $P_o i$ が決まるまでの所要時間を確実に短縮して、快適性の向上に貢献可能となる。

[0049] 加えて、車両用HUD装置1によると、反射鏡32の光学位置 P_o をストップギア部530で止めながら零位置 $P_o z$ を検出する際には、パルス幅変調用のオンデューティ比 R を指令位置 $P_o o$ の調整時よりも減少させた駆動信号が、ステッピングモータ40へ印加される。かかるオンデューティ比 R の減少によれば、ステッピングモータ40の出力トルクを正確に小さくできるので、当該モータ40の脱調に伴う異音を確実に低減して、快適性の向上に貢献可能となる。

[0050] また加えて、車両用HUD装置1によると、車両のエンジンスイッチ7のオフに応じて反射鏡32の光学位置 P_o は、検出された零位置 $P_o z$ を基準とすることで、待機位置 $P_o w$ に正確に調整され得る。ここで待機位置 $P_o w$ は、表示光像6の視認を規制するロアリセット範囲 $\Delta P_o l$ にあるので、車両のエンジン停止中は、反射鏡32により反射された外光が車両ユーザ5の眼に入射して当該ユーザ5が不快に感じる事態を、抑制できる。さらに、エンジンスイッチ7のオンに応じた零位置 $P_o z$ の検出では、ロアリセット範囲 $\Delta P_o l$ 内の待機位置 $P_o w$ から、同範囲 $\Delta P_o l$ 内の零位置 $P_o z$ へ向かって、反射鏡32が回転することになる。故に零位置 $P_o z$ の検出中は、反射鏡32により反射された外光が車両ユーザ5の眼に入射することのみならず、当該入射位置の変化に起因して車両ユーザ5の不快感を増大させる事態を、抑制できる。以上によれば、車両用HUD装置の利用における快適性を向上可能となる。

[0051] 尚、ここまでの説明から明らかなように車両用HUD装置1では、S101～S103の零検出モードを実行する表示制御回路72が「零検出手段および零検出部」に相当する。また、S104～S106の初期調整モードを実行する表示制御回路72が「初期調整手段および初期調整部」に相当する。さらに、S107～S110のユーザ調整モードを実行する表示制御回路72が「ユーザ調整手段およびユーザ調整部」に相当する。またさらに、S111～S112の待機調整モードを実行する表示制御回路72が「待機調整手段および待機調整部」に相当する。

[0052] (他の実施形態)

以上、本開示に係る一実施形態について説明したが、本開示に係る実施形態は、上述の実施形態に限定されるものではなく、種々の構成を有することができる。

[0053] 具体的に変形例1としては、図12に示すように初期調整モードのS104にて、補正電圧振幅 V_c を与える補正オンデューティ比 R_c 、即ち基準電圧振幅 V_b を与える基準オンデューティ比 R_b よりも減少させたオンデューティ比 R_c を、採用してもよい。この場合には、零検出モードのS101と同様にユーザ調整モードの基準値と比較すると、ステッピングモータ40の出力トルクが小さくなる。

[0054] 変形例2としては、図13に示すように、零位置 P_{oz} とリターン位置 P_{or} とを入れ替えてもよい。即ち、アップリセット範囲 ΔP_{ou} のうち表示範囲 ΔP_{od} とは反対側端に零位置 P_{oz} を設定すると共に、ロアリセット範囲 ΔP_{ol} のうち表示範囲 ΔP_{od} とは反対側端にリターン位置 P_{or} を設定してもよい。

[0055] 変形例3としては、図13、14に示すように、待機位置 P_{ow} をアップリセット範囲 ΔP_{ou} 内に設定してもよい。尚、図13は、変形例2に従って零位置 P_{oz} とリターン位置 P_{or} とを入れ替えた上での変形例3を、示している。また一方で図14は、零位置 P_{oz} とリターン位置 P_{or} とを上記実施形態のままにした変形例3を、示している。

- [0056] 変形例4としては、図15に示すように、待機位置 Pow を表示範囲 $\Delta P o d$ 内に設定してもよい。この場合、図16に示すように待機調整モードを実施しないで、エンジンスイッチ7のオフ時における指令位置 $P o o$ を待機位置 $P o w$ に設定するよう、S113を実行してもよい。
- [0057] 変形例5としては、アッパリセット範囲 $\Delta P o u$ 及びロアリセット範囲 $\Delta P o l$ のうち一方を、設定しなくてもよい。但し、ロアリセット範囲 $\Delta P o l$ を設定しない場合、変形例2に準じて、アッパリセット範囲 $\Delta P o u$ のうち表示範囲 $\Delta P o d$ とは反対側端に零位置 $P o z$ を設定する。また、ロアリセット範囲 $\Delta P o l$ を設定しない場合、変形例3に準じて、アッパリセット範囲 $\Delta P o u$ 内に待機位置 $P o w$ を設定してもよいし、あるいは変形例4に準じて、表示範囲 $\Delta P o d$ 内に待機位置 $P o w$ を設定してもよい。
- [0058] 変形例6としては、零検出モードのS102において、当該モード開始からの電気角変量が、光学位置 $P o$ の調整範囲全域 $\Delta P a$ に相当する角度よりも小さい状態にあっても、零位置 $P o z$ は検出されたと判断することも可能である。例えば、コイル443、453に生じる誘導電圧を測定すること等により、光学位置 $P o$ が零位置 $P o z$ に到達したことを確認することで、当該位置 $P o z$ の検出を行なってもよい。
- [0059] 変形例7としては、零検出モードのS101、初期調整モードのS104、ユーザ調整モードのS109及び待機調整モードのS111のうち少なくとも一つにおいて、電気安定点 θs の間隔毎に電気角をステップさせるフルステップ駆動を、採用してもよい。この場合、電気安定点 θs の間隔を上記実施形態の角度ステップ $\Delta \theta$ に読み替えて、駆動信号の電気角を可変制御する。
- [0060] 変形例8としては、零検出モード、初期調整モード及び待機調整モードのうち少なくとも一つのモードにおいて、表示光像6の虚像表示を行なってもよい。
- [0061] 変形例9としては、駆動信号の制御フローを、エンジンスイッチ7のオンに応じて開始するのに加えて又は代えて、車両ユーザ5からの指令に応じて

開始してもよい。

[0062] 変形例 10 としては、反射鏡 32 の光学位置 P_o を零位置 P_{oz} にて止めることが可能な「ストッパ機構」であれば、減速ギア機構 50 に設けるストッパギア部 530 以外の構造を、採用してもよい。例えば、反射鏡 32 を直接係止する構造の「ストッパ機構」を、光学系 30 に設けてもよいのである。

[0063] 変形例 11 としては、表示光像 6 となるレーザ光を微小電気機械システムにより投射するレーザスキャナ、あるいは表示光像 6 となる可視光又はレーザ光をデジタルミラーデバイスにより投射する映像表示システム等を、投射器 20 に採用してもよい。

[0064] 変形例 12 としては、上記実施形態の如く車両のウィンドシールド 4 以外、例えば車両用 HUD 装置 1 に専用に設けられるコンバイナ等に、表示光像 6 を投影してもよい。

[0065] 以上、本開示に係る実施形態、構成を例示したが、本開示に係る実施形態、構成は、上述した各実施形態、各構成に限定されるものではない。例えば、異なる実施形態、構成にそれぞれ開示された技術的部を適宜組み合わせて得られる実施形態、構成についても本開示に係る実施形態、構成の範囲に含まれる。

請求の範囲

[請求項1]

表示光像（6）を投射する投射器（20）と、

前記投射器から投射された前記表示光像を反射する反射鏡（32）を、回転可能に有し、当該反射鏡により反射された前記表示光像を、虚像として表示させる光学系（30）と、

前記反射鏡の光学位置（ P_o ）を調整するための回転を出力するステッピングモータ（40）と、

複数のギア（52～59）からなり、前記ステッピングモータから出力されて前記反射鏡へ伝達される回転を、減速する減速ギア機構（50）と、

前記ステッピングモータの回転を制御する制御系（70）とを、備え、

前記光学位置を調整する範囲として、車両ユーザ（5）による前記虚像の視認を許容する表示範囲（ ΔP_{od} ）と、前記車両ユーザによる前記虚像の視認を規制するリセット範囲（ ΔP_{ol} ）とが、互いに連続して設定される車両用ヘッドアップディスプレイ装置であって、

前記リセット範囲のうち前記表示範囲とは反対側端の零位置（ P_{oz} ）において、前記光学位置を止めるストッパ機構（530）を、さらに備え、

前記制御系は、

帰零方向（ D_x ）の回転を前記ステッピングモータから出力させることにより、前記零位置を検出する零検出部（S101～S103）と、

前記零位置の検出後、前記帰零方向とは反対側へ向かう離零方向（ D_y ）の回転を前記ステッピングモータから出力させることにより、前記表示範囲のうち前記零位置を基準とした初期位置（ P_{oi} ）に前記光学位置を調整する初期調整部（S104～S106）と、

前記初期位置の調整後、前記車両ユーザからの指令に応じた回転を

前記ステッピングモータから出力させることにより、前記表示範囲のうち前記零位置を基準とした指令位置（ P_{00} ）に前記光学位置を調整するユーザ調整部（ $S107 \sim S110$ ）とを、有し、

前記零検出部は、前記ステッピングモータの回転速度を前記ユーザ調整部よりも高く設定すると共に、前記ステッピングモータの出力トルクを前記ユーザ調整部よりも小さく設定し、

前記初期調整部は、前記ステッピングモータの回転速度を前記ユーザ調整部よりも高く設定する車両用ヘッドアップディスプレイ装置。

[請求項2] 前記零検出部は、前記ステッピングモータへ印加する駆動信号の電気角を、前記光学位置の調整範囲全域（ ΔP_a ）に相当する分、変化させる請求項1に記載の車両用ヘッドアップディスプレイ装置。

[請求項3] 前記零検出部は、前記ステッピングモータへ印加する駆動信号の電気角を、前記ステッピングモータにおける電気安定点（ θ_s ）の間隔よりも小さな角度ステップ（ $\Delta \theta$ ）にて、可変制御する請求項1又は2に記載の車両用ヘッドアップディスプレイ装置。

[請求項4] 前記零検出部及び前記初期調整部は、前記ステッピングモータへ印加する駆動信号の電気角を可変制御するための制御周期（ ΔT ）を、前記ユーザ調整部よりも短縮させる請求項1～3のいずれか一項に記載の車両用ヘッドアップディスプレイ装置。

[請求項5] 前記零検出部は、前記ステッピングモータへ印加する駆動信号をパルス幅変調するためのオンデューティ比（ R ）を、前記ユーザ調整部よりも減少させる請求項1～4のいずれか一項に記載の車両用ヘッドアップディスプレイ装置。

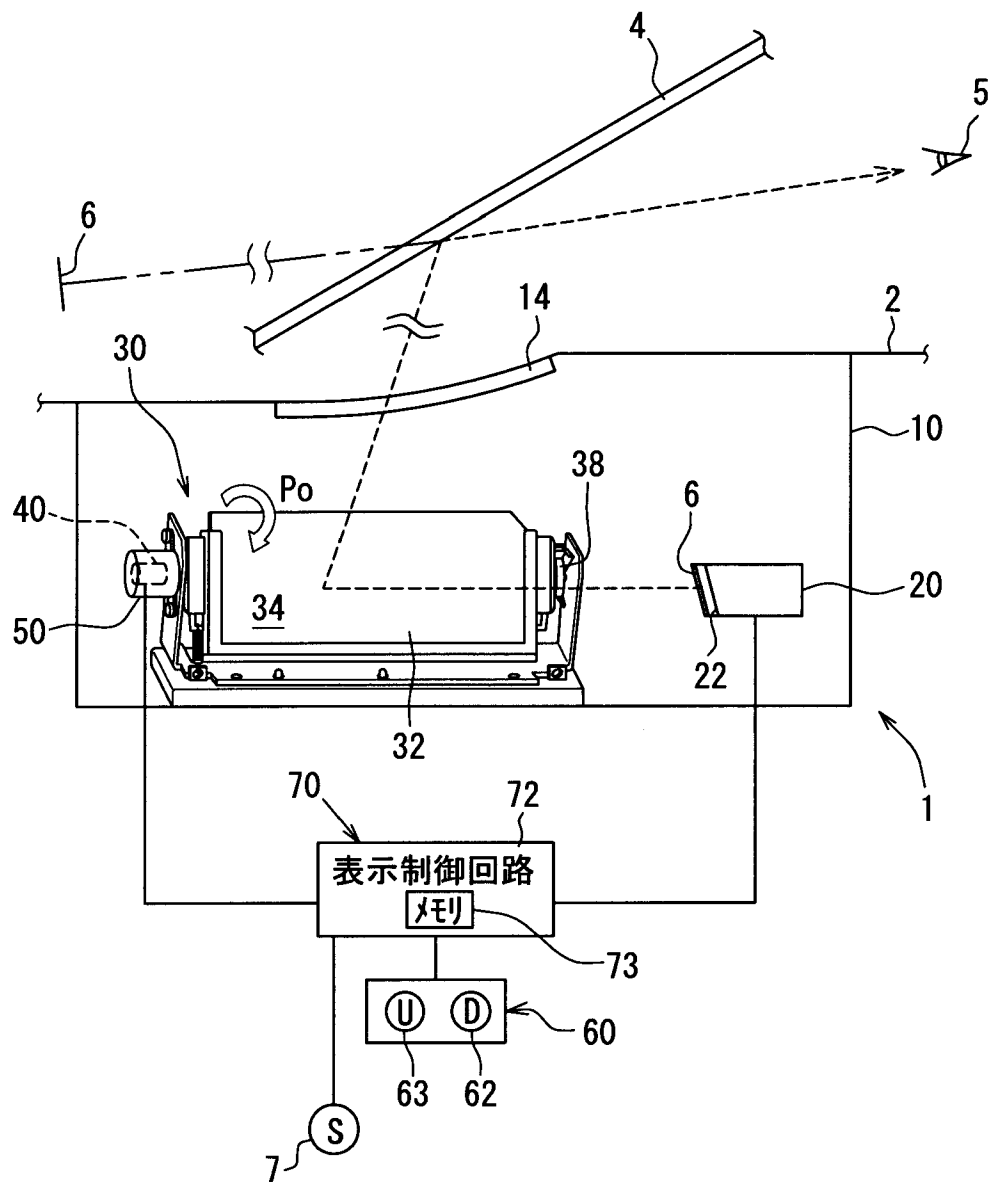
[請求項6] 前記制御系は、

前記車両のエンジンスイッチ（7）のオフに応じて、前記帰零方向の回転を前記ステッピングモータから出力させることにより、前記リセット範囲のうち前記零位置を基準とした待機位置（ P_{0w} ）に前記光学位置を調整する待機調整部（ $S111 \sim S112$ ）を、さらに有

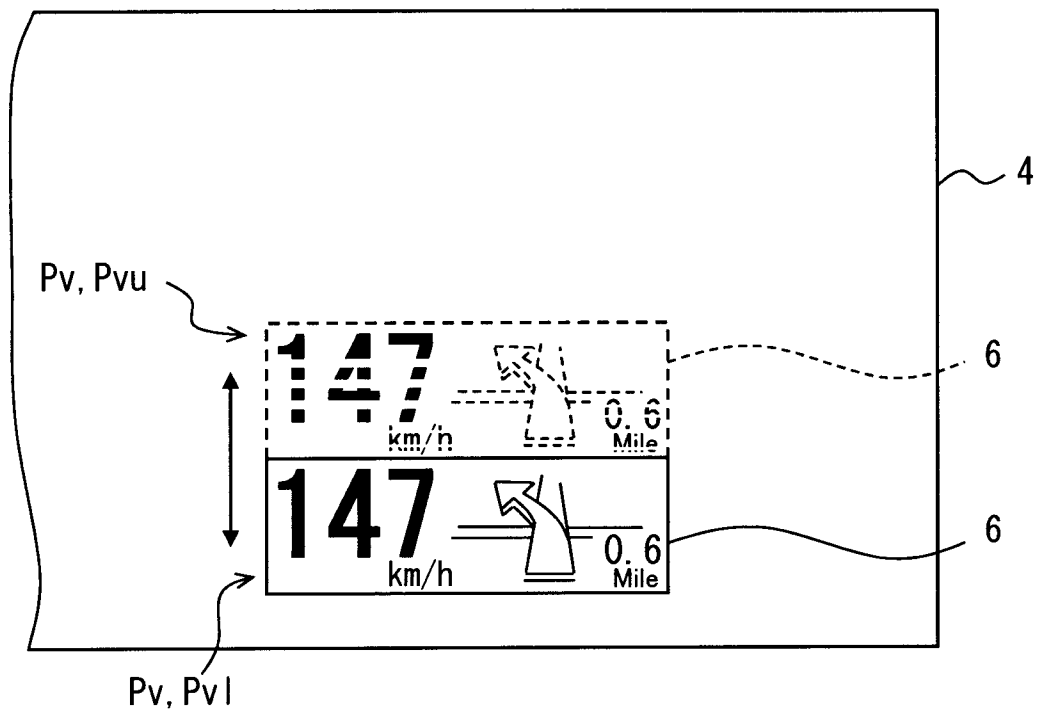
し、

前記零検出部は、前記エンジンスイッチのオンに応じて、前記零位置を検出する請求項 1 ～ 5 のいずれか一項に記載の車両用ヘッドアップディスプレイ装置。

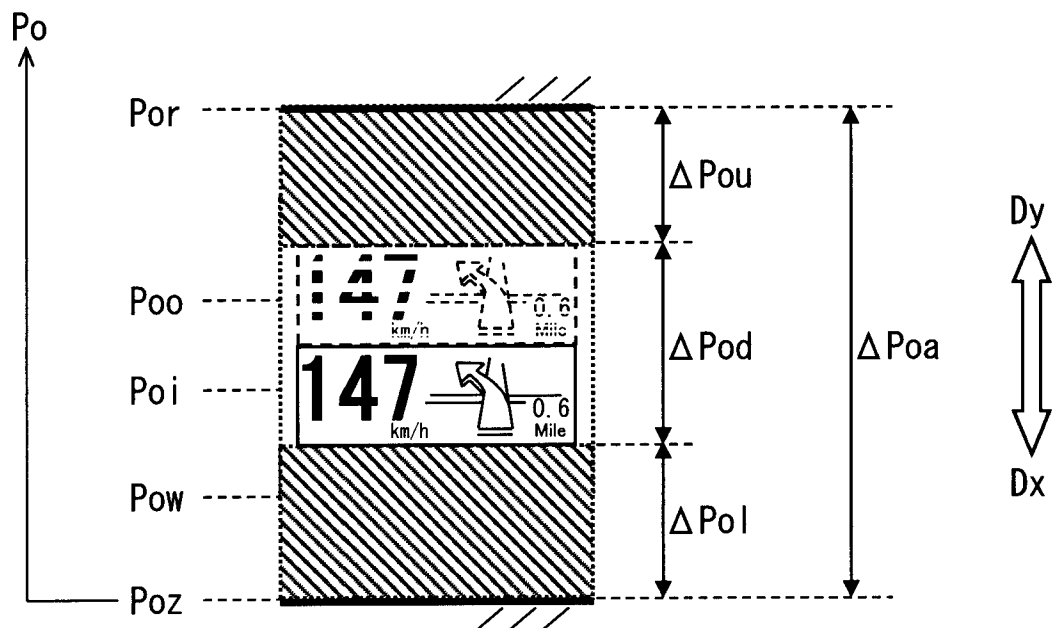
[図1]



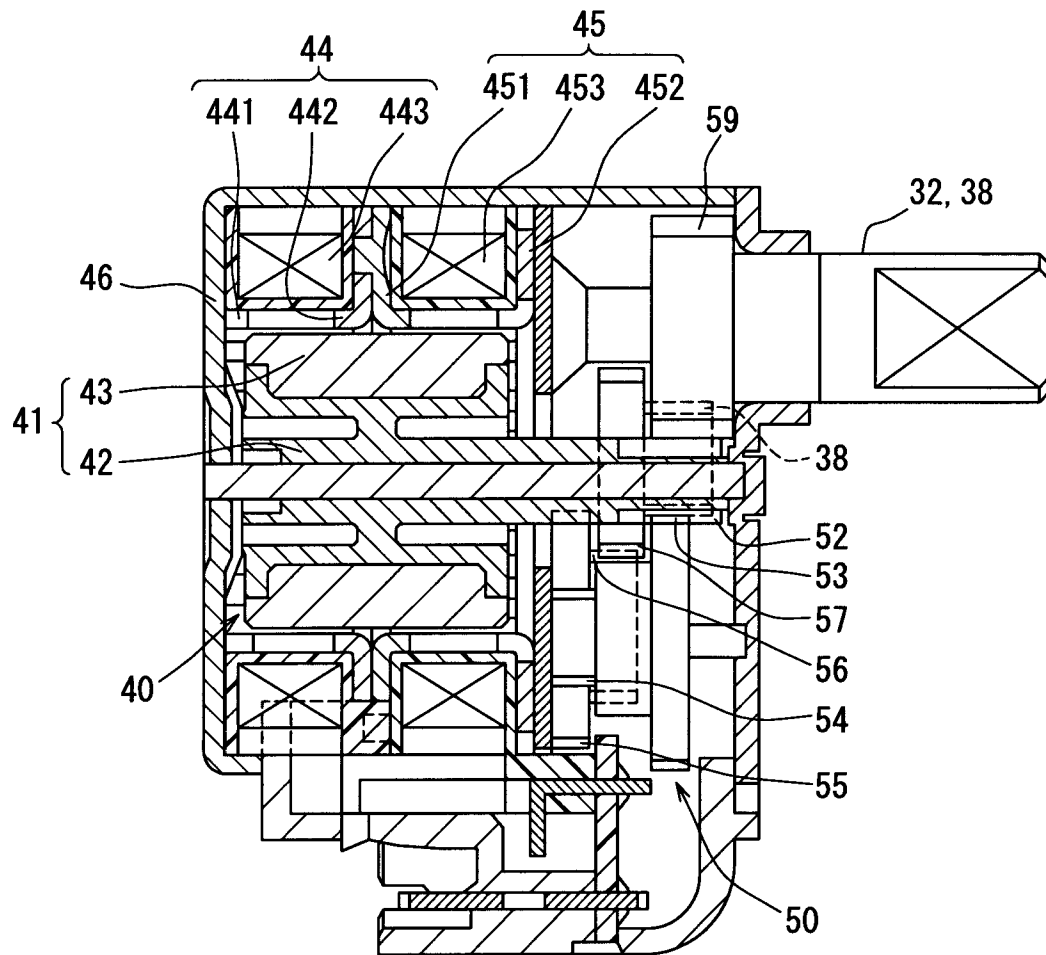
[図2]



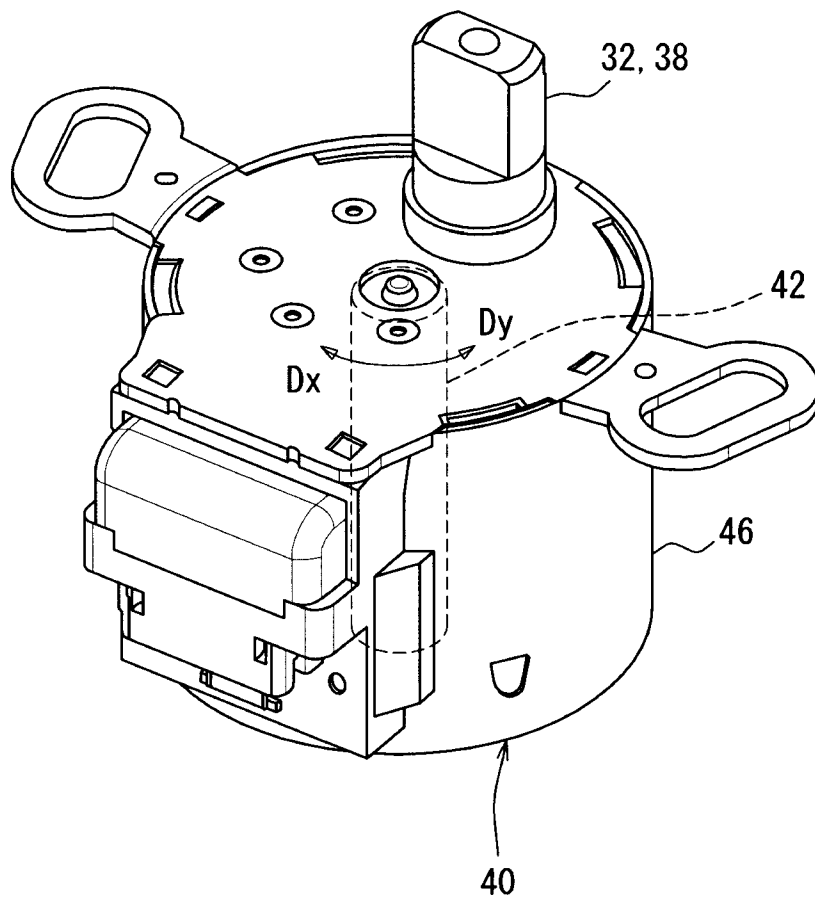
[図3]



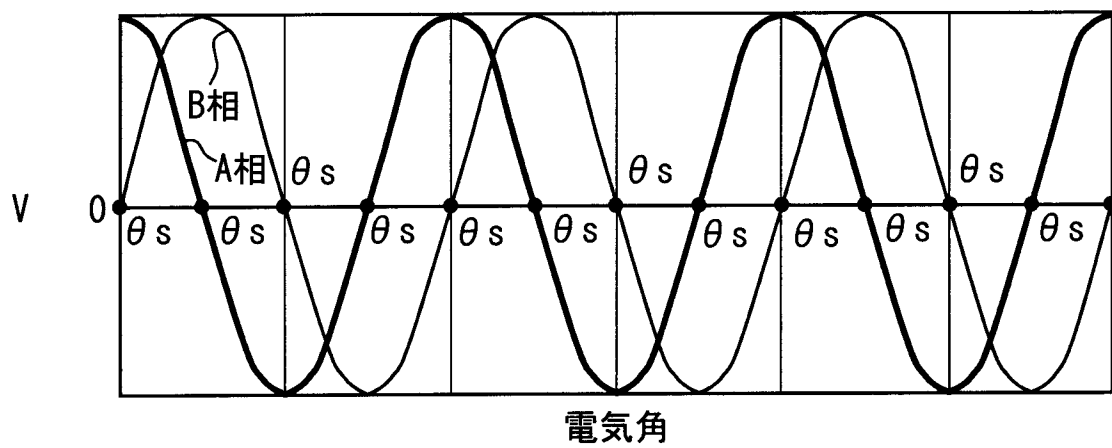
[図4]



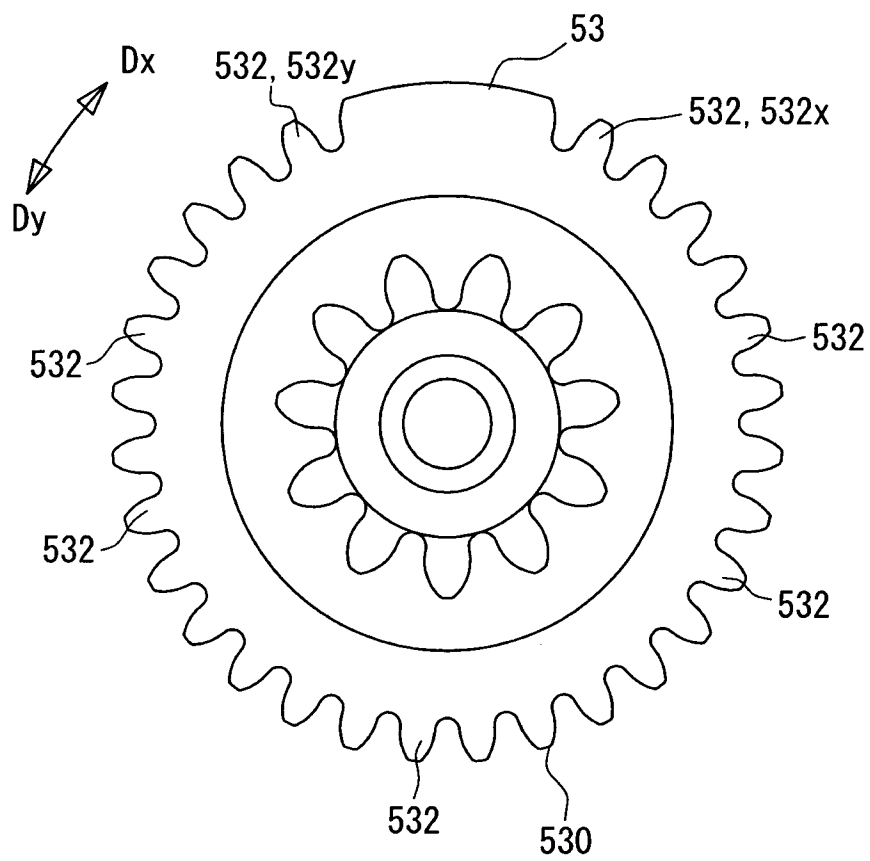
[図5]



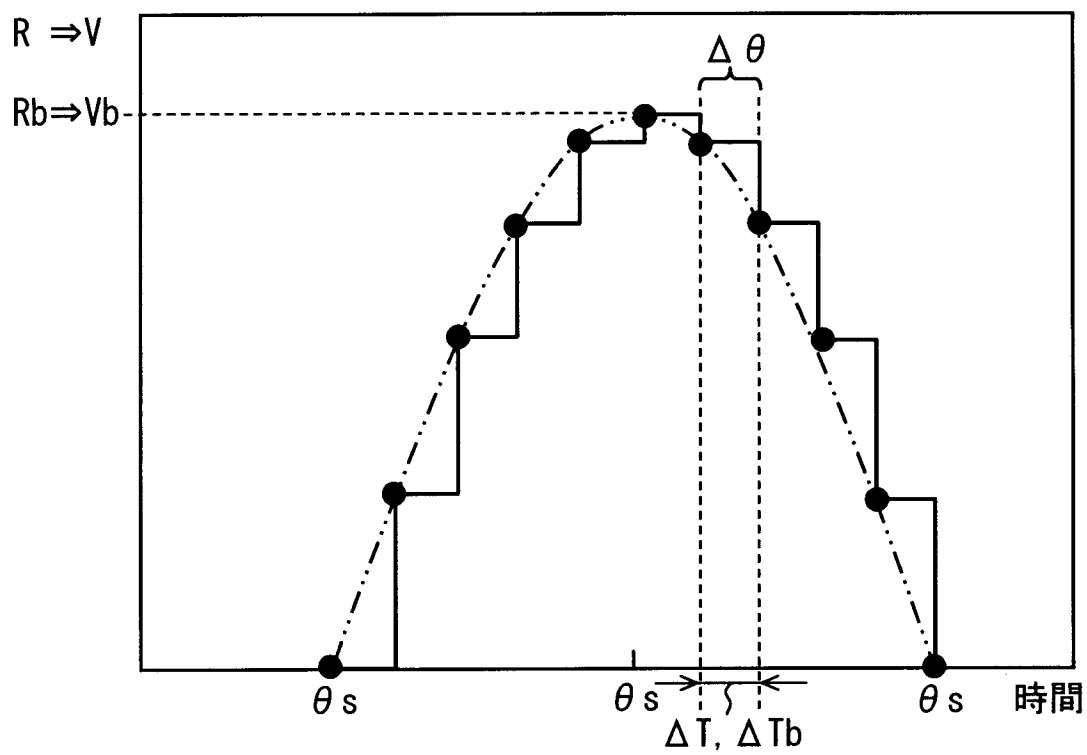
[図6]



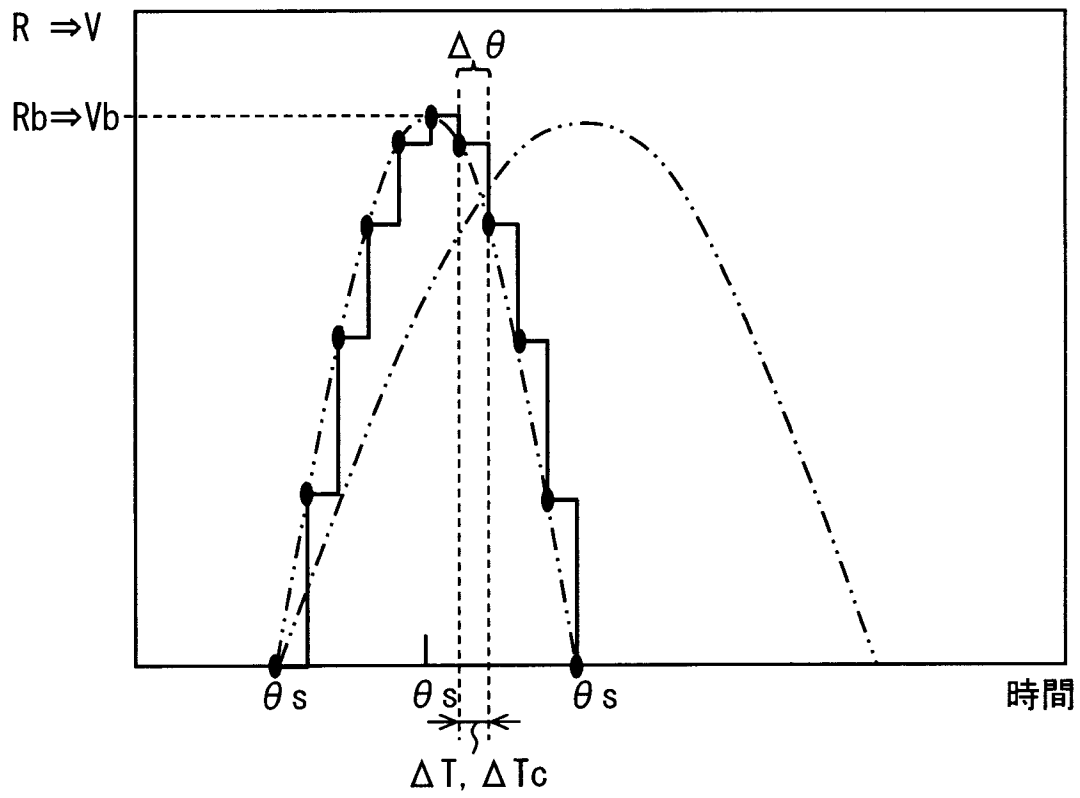
[図7]



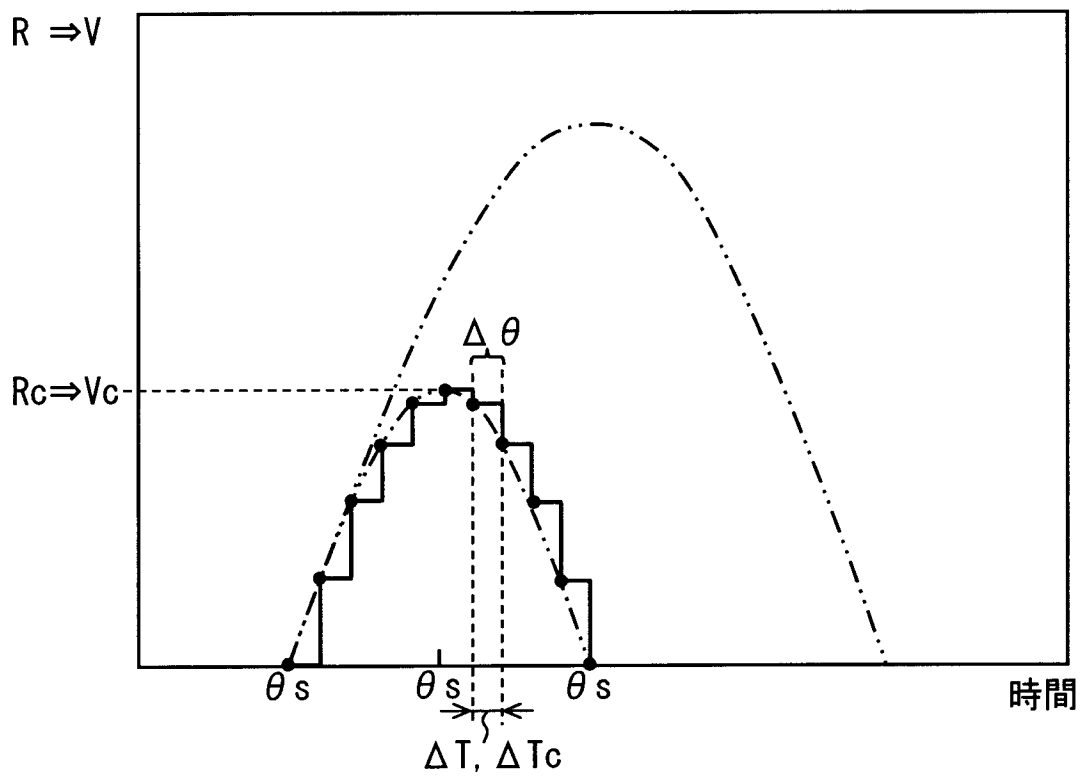
[図8]



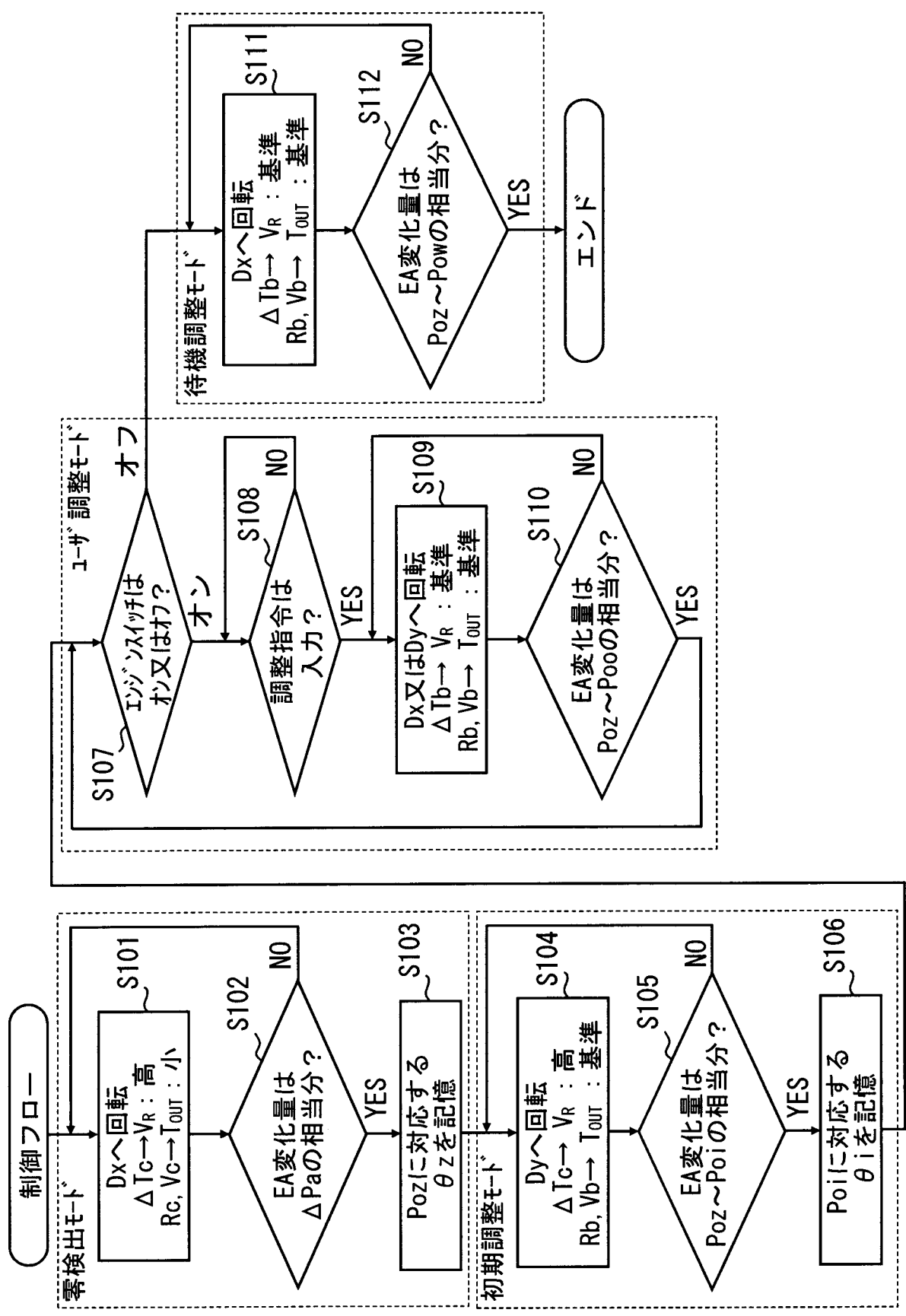
[図9]



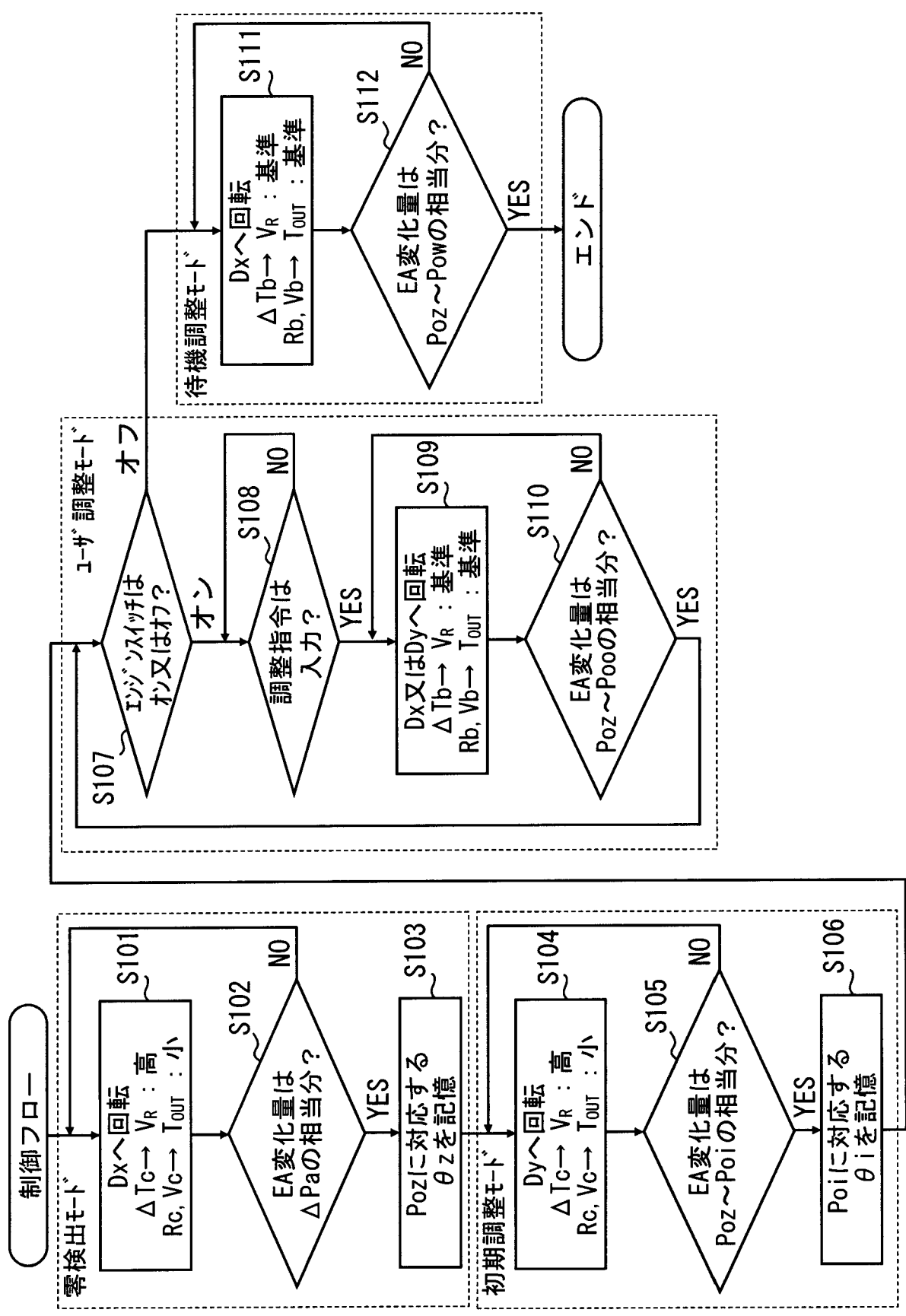
[図10]



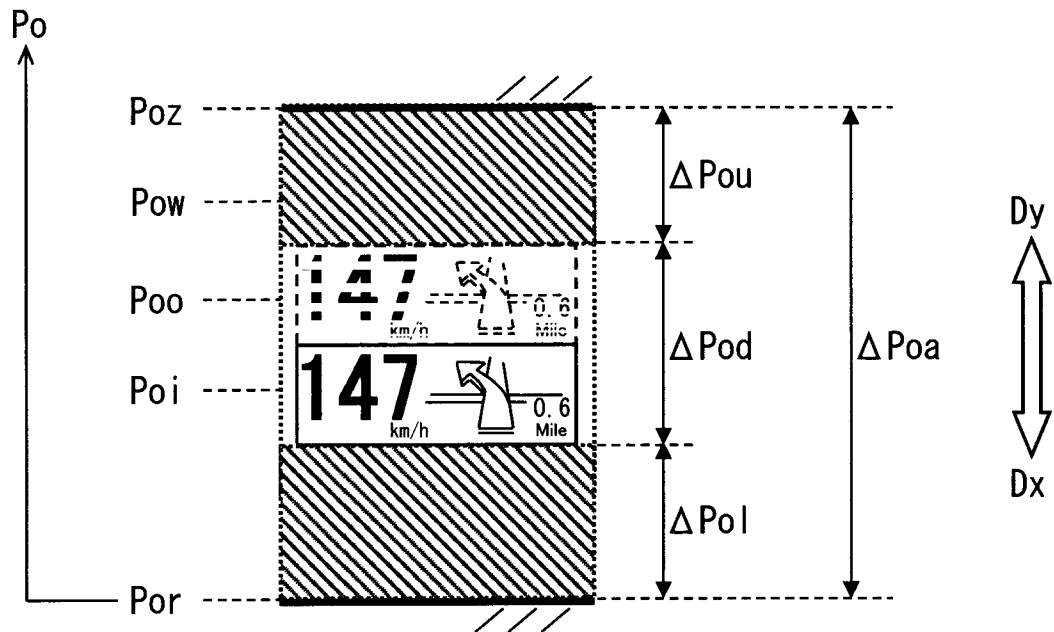
[図11]



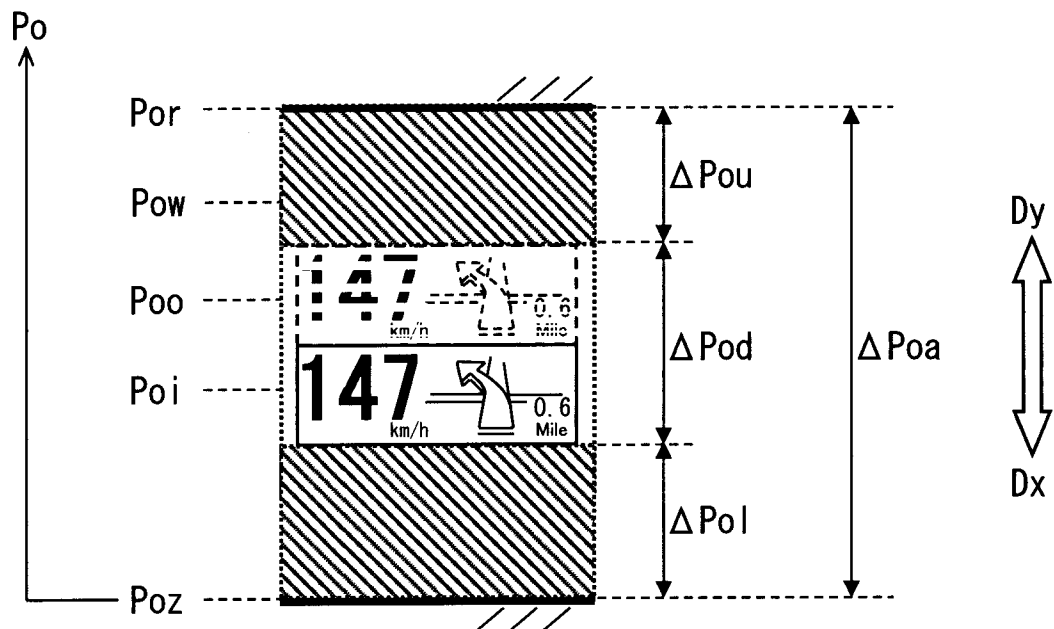
[図12]



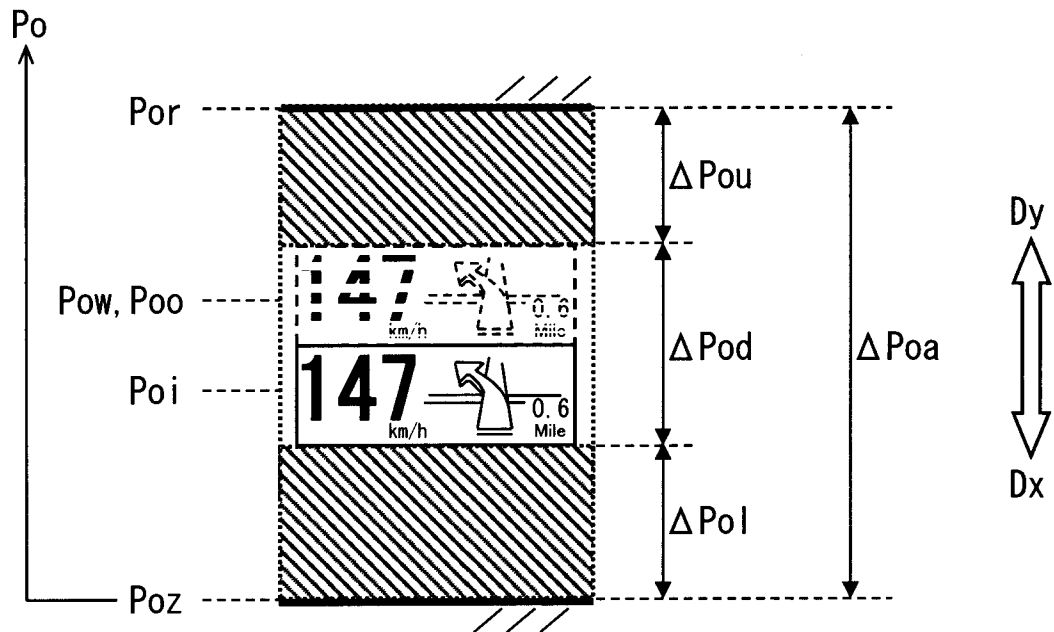
[図13]



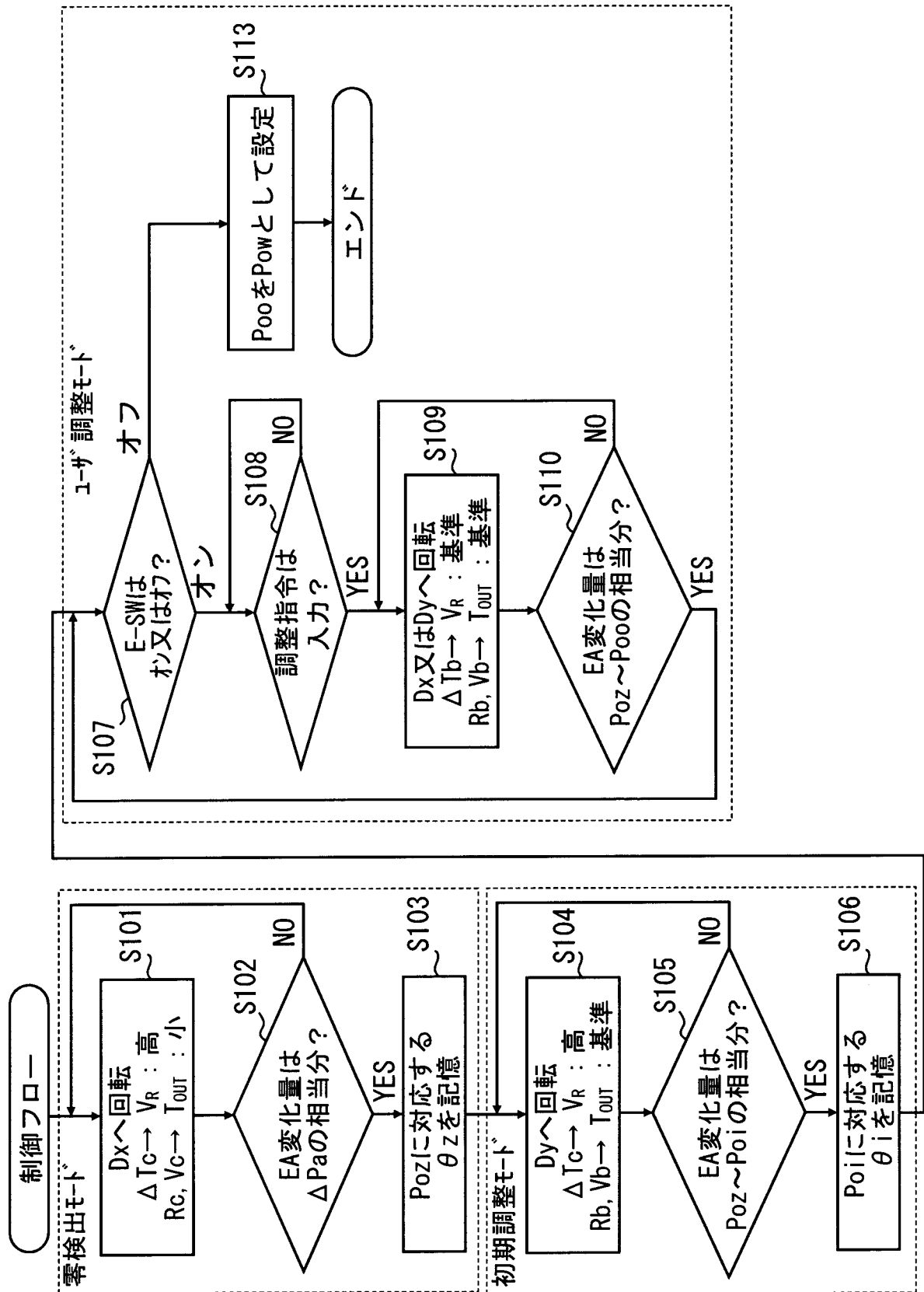
[図14]



[図15]



[図16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/004483

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B27/01(2006.01) i, B60K35/00(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G02B27/01, B60K35/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2013-160905 A (Denso Corp.), 19 August 2013 (19.08.2013), entire text; all drawings & US 2013/201541 A1 & DE 102013100839 A1 & CN 103241175 A & KR 10-2013-90373 A	1-6
A	JP 2011-209617 A (Denso Corp.), 20 October 2011 (20.10.2011), paragraphs [0028] to [0034]; fig. 7 & US 2011/242666 A1 & DE 102011001429 A1 & KR 10-2011-109969 A	1-6
A	JP 2003-335148 A (Nippon Seiki Co., Ltd.), 25 November 2003 (25.11.2003), paragraph [0026] & US 2005/162340 A1 & EP 1500548 A1 & WO 2003/089263 A1	1-6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
27 October, 2014 (27.10.14)

Date of mailing of the international search report
04 November, 2014 (04.11.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/004483

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2010-230157 A (Nippon Seiki Co., Ltd.), 14 October 2010 (14.10.2010), paragraph [0102] (Family: none)	1-6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G02B27/01 (2006.01) i, B60K35/00 (2006.01) i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G02B27/01, B60K35/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2013-160905 A（株式会社デンソー） 2013.08.19, 全文, 全図 & US 2013/201541 A1 & DE 102013100839 A1 & CN 103241175 A & KR 10-2013-90373 A	1 - 6
A	JP 2011-209617 A（株式会社デンソー） 2011.10.20, 段落[0028]-[0034], 図 7 & US 2011/242666 A1 & DE 102011001429 A1 & KR 10-2011-109969 A	1 - 6

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 7 . 1 0 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

0 4 . 1 1 . 2 0 1 4

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

右田 昌士

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 5 5

2 L

9 5 1 3

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2003-335148 A (日本精機株式会社) 2003. 11. 25, 段落[0026] & US 2005/162340 A1 & EP 1500548 A1 & WO 2003/089263 A1	1 - 6
A	JP 2010-230157 A (日本精機株式会社) 2010. 10. 14, 段落[0102] (ファミリーなし)	1 - 6