

(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
2016年10月6日(06.10.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/157851 A1

- (51) 国際特許分類:
B62D 6/00 (2006.01) B62D 113/00 (2006.01)
B60R 16/02 (2006.01) B62D 137/00 (2006.01)
B62D 5/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/001715
- (22) 国際出願日: 2016年3月24日(24.03.2016)
- (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 2015-077086 2015年4月3日(03.04.2015) 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: 玉垣 光雄(TAMAGAKI, Mitsuo); 〒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). 田中 裕章(TANAKA, Hiroaki); 〒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). 下ノ本 詞之(SHIMONOMOTO, Ifushi); 〒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). 森 卓也(MORI, Takuya); 〒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). 藤澤 友紀(FUJISAWA, Yuki); 〒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). 神谷 玲朗(KAMIYA, Akira); 〒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).

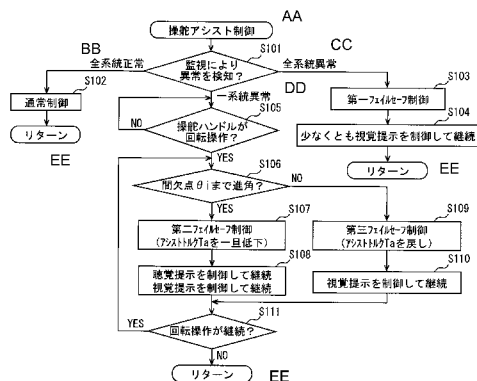
(74) 代理人: 金 順姫(KIN, Junhi); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦2丁目13番19号 瀧定ビル6階 Aichi (JP).

(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, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY,

[続葉有]

(54) Title: STEERING ASSISTANCE CONTROL SYSTEM AND STEERING ASSISTANCE CONTROL METHOD

(54) 発明の名称: 操舵アシスト制御システム及び操舵アシスト制御方法



- S101 Abnormality detected by monitoring?
S102 Normal control
S103 First failsafe control
S104 Continue by controlling at least visual presentation
S105 Steering wheel undergoing turning operation?
S106 Turned to intermittent point θ?
S107 Second failsafe control (temporarily reduce assistance torque Ta)
S108 Continue by controlling aural presentation
Continue by controlling visual presentation
S109 Third failsafe control (restore assistance torque Ta)
S110 Continue by controlling visual presentation
S111 Turning operation continuing?
AA Steering assistance control
BB All systems normal
CC All systems abnormal
DD One system abnormal
EE Return

(57) Abstract: Provided is a steering assistance control system that controls an assistance torque that assists steering in an automobile in which an information presenting device is mounted, by using actuator units of a plurality of systems. The steering assistance control system comprises: a monitoring unit that monitors the actuator unit of each system (S101); a torque control unit for controlling an assistance torque obtained by combining output torques related to the actuator units of all the systems, so that the assistance torque is lower than that before the occurrence of one system abnormality, such control performed in conjunction with the turning of a steering wheel (S105-S107, S109, S111); and a warning control unit that controls the information presenting device so as to aurally present a warning sound inside the automobile (S108, S110).

(57) 要約: 操舵アシスト制御システムは、情報提示装置を搭載した車両において、操舵を補助するアシストトルクを、複数系統のアクチュエータユニットにより制御する。操舵アシスト制御システムは、各系統のアクチュエータユニットを監視する監視部(S101)と、全系統のアクチュエータユニットに関して出力トルクを合成したアシストトルクを、操舵ハンドルの回転操作に伴って一系統異常前よりも低く制御するトルク制御部(S105~S107, S109, S111)と、車両内に警告音を聴覚提示するように、情報提示装置を制御する警告制御部(S108, S110)とを、備える。



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))

明 細 書

発明の名称：

操舵アシスト制御システム及び操舵アシスト制御方法

関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、2015年4月3日に提出された日本国特許出願2015-77086号に基づくものであり、その開示をここに参照により援用する。

技術分野

[0002] 本開示は、操舵アシスト制御システム及び操舵アシスト制御方法に関する。

背景技術

[0003] 従来、操舵ハンドルの回転操作に応じた操舵を補助するために、アシストトルクを制御する操舵アシスト制御技術は、自車両において広く利用されている。

[0004] 操舵アシスト制御技術の一種として特許文献1は、複数系統のアクチュエータユニットによりアシストトルクを制御する技術を開示している。この技術では、特定一系統のアクチュエータユニットに異常が生じると、当該異常な特定一系統のアクチュエータユニットは停止させられる。しかし、こうした一系統異常時には、正常な残系統のアクチュエータユニットによりトルク出力が継続されることで、操舵の補助機能は維持される。これにより、フェイルセーフ性が高められることになる。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：JP 2004-10024 A

発明の概要

[0006] 特許文献1に開示の操舵アシスト制御技術では、操舵の補助機能が維持される一系統異常時に、全系統のアクチュエータユニットに関して出力トルクを合成したアシストトルクは、低下することになる。このときユーザは、操

舵ハンドルから受ける操作反力が増大したのに気付くことで、一系統異常を認識可能となる。

[0007] 補助機能の維持により操舵には支障がなくなることで、ユーザは、異常を気付くのが難しく、あるいは気付いたとしても、異常をそのまま放置してしまうおそれがある。ここで、アシストトルクの低下量を大きくして、ユーザに気付く易くするという方策も考えられるが、この方策は、操舵の補助機能を大きく低下させるおそれがあるため、カーブ走行時等の安全性を確保する上で望ましくない。

[0008] 以上より本開示の目的は、複数系統のアクチュエータユニットを利用してフェイルセーフ性を高めることと、ユーザによる一系統異常の認識性を高めることとを両立させる、操舵アシスト制御システム及び操舵アシスト制御方法の提供にある。

[0009] 本開示の一例によれば、操舵アシスト制御システムは、情報提示装置を搭載した自車両において、操舵ハンドルの回転操作に応じた操舵を補助するアシストトルクを、複数系統のアクチュエータユニットにより制御する。操舵アシスト制御システムは、各系統のアクチュエータユニットを監視する監視部と、特定一系統のアクチュエータユニットには異常が生じ且つ残系統のアクチュエータユニットは正常であるとの判定が監視部により下された一系統異常時に、全系統のアクチュエータユニットに関して出力トルクを合成したアシストトルクを、操舵ハンドルの回転操作に伴って一系統異常前よりも低く制御するトルク制御部と、アシストトルクがトルク制御部により低く制御されるのに伴って、自車両内に警告音を聴覚提示するように、情報提示装置を制御する警告制御部とを、備える。

[0010] また、本開示の別の一例によれば、操舵アシスト制御方法は、情報提示装置を搭載した自車両において、操舵ハンドルの回転操作に応じた操舵を補助するアシストトルクを、複数系統のアクチュエータユニットにより制御する。操舵アシスト制御方法は、各系統のアクチュエータユニットを監視する監視ステップと、特定一系統のアクチュエータユニットには異常が生じ且つ残

系統のアクチュエータユニットは正常であるとの判定が監視ステップにより下された一系統異常時に、全系統のアクチュエータユニットに関して出力トルクを合成したアシストトルクを、回転操作に伴って一系統異常前よりも低く制御するトルク制御ステップと、アシストトルクがトルク制御ステップにより低く制御されるのに伴って、自車両内に警告音を聴覚提示するように、情報提示装置を制御する警告制御ステップとを、含む。

[0011] 本開示の操舵アシスト制御システム及び操舵アシスト制御方法によると、複数系統のアクチュエータユニットのうち、特定一系統に異常が生じ且つ残系統は正常な一系統異常時には、それらの全系統に関して出力トルクを合成したアシストトルクが制御される。このとき、操舵ハンドルの回転操作に伴ってアシストトルクが一系統異常前よりも低く制御されるのに伴って、情報提示装置が制御されて警告音が聴覚提示される。これによれば、自車両内のユーザは、操舵ハンドルから受ける操作反力の増大によってだけでなく、当該提示の警告音によっても、一系統異常を認識することができる。故に、低く制御されたアシストトルクによって操舵の補助機能を維持しつつも、操舵ハンドルの回転操作の度に一系統異常をユーザへと気付かせ得る。したがって、複数系統のアクチュエータユニットを利用してフェイルセーフ性を高めることと、ユーザによる一系統異常の認識性を高めることとにつき、両立させることが可能となる。

図面の簡単な説明

[0012] 本開示についての上記および他の目的、特徴や利点は、添付の図面を参照した下記の詳細な説明から、より明確になる。添付図面において、

[図1]図1は、第一実施形態による操舵アシスト制御システムを示すブロック図であり、

[図2]図2は、第一実施形態によるEPS装置及び舵取り装置を示す構成図であり、

[図3]図3は、第一実施形態による操舵アシスト制御システムを搭載した自車両の車室内を示す内観図であり、

[図4]図4は、第一実施形態による視覚提示状態を示す正面図であり、

[図5]図5は、第一実施形態による視覚提示状態を示す正面図であり、

[図6]図6は、第一実施形態による操舵アシスト制御フローを示すフローチャートであり、

[図7]図7は、第二実施形態による操舵アシスト制御システムを示すブロック図であり、

[図8]図8は、第三実施形態による操舵アシスト制御フローを示すフローチャートであり、

[図9]図9は、図1の変形例を示すブロック図であり、

[図10]図10は、図1の変形例を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本開示の複数の実施形態を図面に基づいて説明する。尚、各実施形態において対応する構成要素には同一の符号を付すことにより、重複する説明を省略する場合がある。各実施形態において構成の一部分のみを説明している場合、当該構成の他の部分については、先行して説明した他の実施形態の構成を適用することができる。また、各実施形態の説明において明示している構成の組み合わせばかりではなく、特に組み合わせに支障が生じなければ、明示していなくても複数の実施形態の構成同士を部分的に組み合わせることができる。

[0014] (第一実施形態)

図1に示すように、本開示が適用される第一実施形態の操舵アシスト制御システム1は、自車両2に搭載された電動パワーステアリング(EPS)装置3及び情報提示装置5から、構成されている。これら操舵アシスト制御システム1の各装置3, 5は、LAN(Local Area Network)等の車内ネットワーク6を介して互いに接続されている。ここで車内ネットワーク6には、車速センサ7が接続されている。この車速センサ7は、自車両2の車速を検知することで、当該検知に応じた車速信号を出力する。また、車内ネットワーク6には、車速以外の車両情報や、ナビゲーション情報、標識情報、障害

物情報等を入力する電装品も、接続されている。

[0015] (装置構成)

以下、各装置 3, 5 の構成を詳細に説明する。

[0016] 図 1, 2 に示すように EPS 装置 3 は、自車両 2 の舵取り装置 4 に付設されている。ここで舵取り装置 4 は、操舵ハンドル 40、操舵シャフト 41、コラム 42、ユニバーサルジョイント 43、ギアボックス 44、トルクセンサ 45 及び操舵角センサ 46 を備えている。

[0017] 図 2, 3 に示すように操舵ハンドル 40 は、自車両 2 の車室 2c において運転席 20 よりも前方に設置され、当該運転席 20 上のユーザにより回転操作可能となっている。図 2 に示す操舵シャフト 41 は、操舵ハンドル 40 の回転操作により印加された操舵トルクを受けて、当該操舵ハンドル 40 と一体に回転する。コラム 42 は、操舵シャフト 41 のうち車室 2c 内部分を内包するハウジングである。ユニバーサルジョイント 43 は、操舵トルクを操舵シャフト 41 から受けて出力端まで伝達する。

[0018] ギアボックス 44 は、ユニバーサルジョイント 43 の出力端に設けられたピニオンギア 440 を、ラック軸 441 に噛合させることで構成されている。ギアボックス 44 は、ピニオンギア 440 の回転運動をラック軸 441 の直線運動に変換する。ラック軸 441 の両端は、タイロッド等を介して自車両 2 の左右の操舵輪 2r, 2l にそれぞれ連結されている。以上の構成により舵取り装置 4 では、操舵ハンドル 40 が左側へ回転操作されるのに応じて操舵輪 2r, 2l が左側へ操舵される一方、操舵ハンドル 40 が右側へ回転操作されるのに応じて操舵輪 2r, 2l が右側へ操舵される。

[0019] 図 1 に示すトルクセンサ 45 及び操舵角センサ 46 は、コラム 42 (図 2 参照) に設置されることで、いずれも車内ネットワーク 6 に接続されている。トルクセンサ 45 は、操舵ハンドル 40 の回転操作により操舵シャフト 41 に印加された操舵トルクを検知することで、当該検知に応じたトルク信号を出力する。操舵角センサ 46 は、回転操作による操舵ハンドル 40 の操舵角 (即ち、切れ角) を検知することで、当該検知に応じた操舵角信号を出力

する。ここで操舵角とは、例えば図3に示す θ_i のように、自車両2の直進方向に対応する零点 θ_0 を基準として、左右のそれぞれに操舵ハンドル40が回転する回転角をいう。

[0020] 図1, 2に示すようにEPS装置3は、複数系統として二系統のアクチュエータユニット30, 31を備えていると共に、出力シャフト32、回転角センサ33及び減速機構34をそれら二系統に共通に備えている。ここでEPS装置3は、本実施形態ではコラム42（図2参照）に設置されるコラム式であるが、ラック軸441の周囲に設置されるラック式等であってもよい。

[0021] 図1に示すように各系統のアクチュエータユニット30, 31は、電動モータ300, 310、駆動ドライバ301, 311、電流センサ302, 312及びアシストECU（Electronic Control Unit）303, 313を個別に有している。

[0022] 各系統の電動モータ300, 310は、三相ブラシレスモータ等から構成され、通電により出力トルクを発生する。各系統の電動モータ300, 310は、それぞれの出力トルクを共通の出力シャフト32に対して与える。そこで本実施形態では、全系統の電動モータ300, 310に関して出力トルクを合成した合成トルクを、アシストトルク T_a と定義する。両系統に共通の回転角センサ33は、かかるアシストトルク T_a を受けて回転する出力シャフト32の出力回転角を検知することで、当該検知に応じた回転角信号を出力する。

[0023] 各系統の駆動ドライバ301, 311は、三相インバータ回路等から構成され、同一系統の電動モータ300, 310を個別に通電駆動する。各系統の電流センサ302, 312は、同一系統に関して駆動ドライバ301, 311による電動モータ300, 310への通電電流を検知することで、当該検知に応じた電流信号を個別に出力する。各系統のアシストECU303, 313は、それぞれプロセッサ303p, 313p及びメモリ303m, 313mを個別に有するマイクロコンピュータを主体として、構成されている。

。各系統のアシストECU303, 313は、同一系統の駆動ドライバ301, 311及び電流センサ302, 312と、車内ネットワーク6及びセンサ33, 45, 46とに接続されている。各系統のアシストECU303, 313は、同一系統の駆動ドライバ301, 311に対してそれぞれ駆動指令信号を出力することで、同一系統の電動モータ300, 310に対する通電駆動を制御する。このとき各系統のアシストECU303, 313は、それぞれの制御状態を状態信号の相互出力により監視し合うことで、アシストトルク T_a を協働して制御する。また、このとき各系統のアシストECU303, 313は、車速信号の表す車速と、回転角信号の表す出力回転角と、トルク信号の表す操舵トルクと、操舵角信号の表す操舵角等に基づき、アシストトルク T_a を制御する。

[0024] 図2に示す減速機構34は、複数のギアを組み合わせで構成され、操舵シャフト41及び出力シャフト32の間に介装されている。減速機構34は、出力シャフト32のアシストトルク T_a を増幅して、操舵シャフト41に伝達する。これによりアシストトルク T_a は、操舵ハンドル40の回転操作に応じた操舵輪2r, 2lの操舵を補助することとなる。

[0025] 図1, 3に示すように情報提示装置5は、自車両2の車室2c内において運転席20上のユーザに各種情報を提示するために、音響系5s及び表示系5dを組み合わせで構成されている。

[0026] 音響系5sは、操舵ハンドル40の周囲のうち、操舵ハンドル40よりも前方のインストルメントパネル22に設置されている。音響系5sは、フルレンジスピーカ5ssに音源回路5scを組み合わせで構成され、当該音源回路5scにより車内ネットワーク6と接続されている。音響系5sは、運転席20上のユーザにより知覚可能な可聴域の警告音Swを操舵ハンドル40の周囲のフルレンジスピーカ5ssから発することで、当該警告音Swを聴覚提示する。ここで警告音Swは、EPS装置3の異常を警告する音波の他、ナビゲーション情報及び障害物情報を報知又は警告する音波等であってもよい。

- [0027] 表示系5 dは、HUD 50、コンビネーションメータ52及びHCU 54を備えている。HCUはHMI (Human Machine Interface) Control Unitを表す。HUD 50およびコンビネーションメータ52は表示要素とも呼ぶ。
- [0028] ヘッドアップディスプレイ (HUD) 50は、操舵ハンドル40よりも前方のインストルメントパネル22に設置されている。HUD 50は、液晶パネル又はプロジェクタ等により形成した表示画像56を、自車両2のフロントウインドシールド21のうち表示領域Adに対して投影する。このとき、フロントウインドシールド21で反射した表示画像56の光束と、フロントウインドシールド21を透過した外界風景からの光束とが、運転席20上のユーザにより知覚される。その結果、フロントウインドシールド21よりも前方に結像される表示画像56の虚像が外界風景の一部に重畳することで、それら表示画像56の虚像と外界風景の実像とが運転席20上のユーザに視覚提示される。
- [0029] ここで表示画像56は、図3、4に示す如く車速を報知する報知表示画像560や、図4に示す如くEPS装置3の異常を警告する警告表示画像561の他、ナビゲーション情報、標識情報及び障害物情報を報知する画像等であってもよい。また、インストルメントパネル22に設置されてフロントウインドシールド21と共同して外界風景を透過させる透光性コンバイナを用いることで、当該コンバイナに表示画像56を投影して虚像表示を実現してもよい。
- [0030] 図3に示すようにコンビネーションメータ52は、操舵ハンドル40よりも前方のインストルメントパネル22に設置されている。コンビネーションメータ52は、液晶パネル等により表示画像57を形成することで、当該表示画像57の実像を運転席20上のユーザに視覚提示する。ここで表示画像57は、図3、5に示す如く車速を報知する報知表示画像570や、図5に示す如くEPS装置3の異常を警告する警告表示画像571の他、ナビゲーション情報、標識情報及び障害物情報を報知する画像等であってもよい。

[0031] 図1に示すようにHCU54は、プロセッサ54p及びメモリ54mを有するマイクロコンピュータを主体として、構成されている。HCU54は、車内ネットワーク6と、表示系5dにおける表示要素50, 52とに接続されている。HCU54は、音響系5sの作動と、表示系5dにおける表示要素50, 52の作動とを制御する。ここで、特に本実施形態のHCU54は、アシストECU303, 313から出力される提示指令信号に基づき、音響系5sによる警告音Swの聴覚提示と、表示要素50, 52による警告表示画像561, 571の視覚提示とを制御する。

[0032] (操舵アシスト制御フロー)

次に、図6に示す操舵アシスト制御フローにつき、詳細に説明する。

[0033] アシストECU303, 313及びHCU54は、メモリ303m, 313m, 54mに個別に記憶の制御プログラムをそれぞれプロセッサ303p, 313p, 54pにより実行することで、「操舵アシスト制御方法」としての操舵アシスト制御フローを協働して実現する。尚、自車両2において操舵アシスト制御フローは、ユーザによるパワースイッチのオン操作に応じて開始され、同スイッチのオフ操作に応じて終了する。また、操舵アシスト制御フロー中の「S」とは、各ステップを意味する。さらにまた、操舵アシスト制御フローを実現するための制御プログラムを記憶するメモリ303m, 313m, 54mは、半導体メモリ、磁気媒体若しくは光学媒体等といった記憶媒体を、一つ又は複数使用してそれぞれ構成される。

[0034] 操舵アシスト制御フローのS101では、アシストECU303, 313の協働により、各系統のアクチュエータユニット30, 31を監視して、それらユニット30, 31の少なくとも一系統に異常を検知したか否かを判定する。ここで、片側一系統のアクチュエータユニット30における異常とは、当該片側一系統の電動モータ300、駆動ドライバ301及びアシストECU303等のうち、少なくとも一要素に発生した異常である。また、別側一系統のアクチュエータユニット31における異常とは、当該別側一系統の電動モータ310、駆動ドライバ311及びアシストECU313等のうち

、少なくとも一要素に発生した異常である。こうした異常検知は、いずれの系統にあっても、電流信号の表す通電電流や、回転角信号の表す出力回転角、状態信号の表す制御状態等に基づくことで、実現可能である。

[0035] S101では、いずれの系統のアクチュエータユニット30, 31も正常であるとの判定を下すと、S102へ移行する。こうした全系統正常時のS102では、アシストトルクTaに関する通常制御を、アシストECU303, 313の協働により実行する。具体的に通電制御では、電動モータ300, 310のうち自車両2の運転状況に応じた少なくとも一方を通電駆動することで、当該運転状況に適したアシストトルクTaを出力する。以上の後、S101へと戻る。

[0036] 一方でS101では、全系統のアクチュエータユニット30, 31に異常が生じているとの判定を下すと、S103へ移行する。こうした全系統異常時のS103では、アシストトルクTaに関する第一フェイルセーフ制御を、アシストECU303, 313の協働により実行する。具体的に第一フェイルセーフ制御では、電動モータ300, 310のうち、自車両2の運転状況及び全系統異常の内容に応じた少なくとも一方を通電駆動することで、安全性を確保する上で必要最小限のアシストトルクTaを出力する。

[0037] このようなS103の実行に伴って移行するS104では、音響系5sによる警告音Swの聴覚提示と、表示要素50, 52による警告表示画像561, 571の視覚提示とのうち、少なくとも視覚提示をHCU54により制御する。このとき、HCU54による制御に従った少なくとも視覚提示は、全系統異常が解消されるまで継続される。

[0038] また一方でS101では、アクチュエータユニット30, 31のうち、特定一系統には異常が生じ且つ残系統は正常であるとの判定を下すと、S105へ移行する。こうした一系統異常時のS105では、操舵ハンドル40が回転操作されているか否かを、アシストECU303, 313の協働により判定する。具体的には、操舵信号の表す操舵角と、トルク信号の表す操舵トルクとに基づくことで、操舵ハンドル40が左右のいずれかに回転操作され

ているか否かを判定する。

[0039] S 1 0 5 では、回転操作なしとの否定判定を下す間は、同 S 1 0 5 を繰り返して実行する。これに対し、S 1 0 5 にて回転操作ありとの肯定判定を下すと、S 1 0 6 へ移行する。S 1 0 6 では、零点 θ_0 に対する左右いずれかへの操舵角が所定の間欠点 θ_i まで進角したか否かを、アシスト ECU 3 0 3, 3 1 3 の協働により判定する。具体的に間欠点 θ_i は、図 3 の如く零点 θ_0 から左右のそれぞれへと設定角度 $\delta \theta_s$ ずつ進角した操舵角毎に、複数設定される。設定角度 $\delta \theta_s$ は、所定角度とも呼びうる。そこで S 1 0 6 での判定は、操舵信号の表す操舵角と、トルク信号の表す操舵トルクとに基づくことで、零点 θ_0 又は先に到達の間欠点 θ_i から設定角度 $\delta \theta_s$ 以上、操舵ハンドル 4 0 の回転操作が進行したか否かによって行われる。ここで設定角度 $\delta \theta_s$ は、ユーザによる一系統異常の認識性と、ユーザの感じる煩わしさとの兼ね合い等を考慮して、例えば 5 度程度の角度幅に設定される。尚、図 3 では、零点 θ_0 を挟んで左右両側に設定される一対の間欠点 θ_i のみが代表的に示されており、他の間欠点 θ_i については図示が省略されている。

[0040] S 1 0 6 では、零点 θ_0 又は先の間欠点 θ_i から次の間欠点 θ_i まで操舵角が進角したとの肯定判定を下すと、S 1 0 7 へ移行する。S 1 0 7 では、アシストトルク T_a に関して、特に操舵ハンドル 4 0 の回転操作に伴う第二フェイルセーフ制御を、アシスト ECU 3 0 3, 3 1 3 の協働により実行する。具体的に第二フェイルセーフ制御では、電動モータ 3 0 0, 3 1 0 のうち自車両 2 の運転状況及び一系統異常の内容に応じた少なくとも一方を通電駆動することで、一系統異常前となる S 1 0 2 での通常制御時よりもアシストトルク T_a を低下させて出力する。

[0041] このような S 1 0 7 の実行に伴って移行する S 1 0 8 では、音響系 5 s による警告音 S_w の聴覚提示と、表示要素 5 0, 5 2 による警告表示画像 5 6 1, 5 7 1 の視覚提示とを、HCU 5 4 により制御する。このとき聴覚提示及び視覚提示は、HCU 5 4 による制御に従って、後述する S 1 1 1 での判定終了まで継続される。

- [0042] 一方でS106では、零点 θ_0 又は先の間欠点 θ_i から次の間欠点 θ_i までは操舵角が進角していないとの否定判定を下すと、S109へ移行する。S109では、アシストトルク T_a に関して、特に操舵ハンドル40の回転操作に伴う第三フェイルセーフ制御を、アシストECU303、313の協働により実行する。具体的に第三フェイルセーフ制御では、電動モータ300、310のうち自車両2の運転状況及び一系統異常の内容に応じた少なくとも一方を通电駆動することで、S107での第二フェイルセーフ制御時よりもアシストトルク T_a を高めて出力する。このとき、電動モータ300、310のうち正常な一系統のみを自車両2の高速走行中に通电駆動する場合等には、一系統異常前となるS102での通常制御時と実質同一であることで第二フェイルセーフ制御時よりも高いトルクに、アシストトルク T_a を制御する。これに対し、両系統の電動モータ300、310を自車両2の走行停止中に通电駆動する場合等には、一系統異常前となる通常制御時よりも低く且つ第二フェイルセーフ制御時よりも高いトルクに、アシストトルク T_a を制御する。
- [0043] このようなS109の実行に伴って移行するS110では、表示要素50、52による警告表示画像561、571の視覚提示を、HCU54により制御する。このとき視覚提示は、HCU54による制御に従って、S111での判定終了まで継続される。
- [0044] S108、S110の実行終了後にはいずれも、S111へと移行する。S111では、操舵ハンドル40の回転操作が継続されているか否かを、アシストECU303、313の協働により判定する。具体的には、操舵信号の表す操舵角と、トルク信号の表す操舵トルクとに基づくことで、操舵ハンドル40に対して左右いずれかへの回転操作が継続されているか否かにより判定する。
- [0045] S111では、回転操作が継続中との肯定判定を下すと、S106へ戻る一方、回転操作の終了に応じて否定判定を下すと、S101へ戻る。故に、以上の如くしてS105～S111が実行される一系統異常時には、操舵ハ

ンドル40の回転操作が設定角度 $\delta\theta$ ずつ進行する毎に、アシストトルク T_a が一系統異常前の通常制御時よりも繰り返し低下させられると共に、警告音 S_w が間欠的に発せられる。このとき、特に本実施形態のアシストトルク T_a は、S107により設定角度 $\delta\theta$ 毎に一旦低下してから、S109により通常制御時に対しては実質同一又は低くなる当該低下前のトルクへと戻されるようになっている。

[0046] 尚、ここまで説明の第一実施形態では、「監視ステップ」としてのS101を実行するアシストECU303, 313が、「監視部」に相当する。また、第一実施形態では、「トルク制御ステップ」としてのS105～S107, S109, S111を実行するアシストECU303, 313が、「トルク制御部」に相当する。さらにまた、第一実施形態では、「警告制御ステップ」としてのS108, S110を実行するHCU54が、「警告制御部」に相当する。

[0047] (効果)

以上説明した第一実施形態の効果の一例を、以下に説明する。

[0048] 第一実施形態によると、アクチュエータユニット30, 31のうち特定一系統に異常が生じ且つ残系統は正常な一系統異常時には、それらの全系統に関して出力トルクを合成したアシストトルク T_a が制御される。このとき、操舵ハンドル40の回転操作に伴ってアシストトルク T_a が一系統異常前よりも低く制御されるのに伴って、情報提示装置5の音響系5sが制御されて警告音 S_w が聴覚提示される。これよれば、自車両2内のユーザは、操舵ハンドル40から受ける操作反力の増大によってだけでなく、当該提示の警告音 S_w によっても、一系統異常を認識することができる。故に、低く制御されたアシストトルク T_a によって操舵の補助機能を維持しつつも、操舵ハンドル40の回転操作の度に一系統異常をユーザへと気付かせ得る。したがって、複数系統のアクチュエータユニット30, 31を利用してフェイルセーフ性を高めることと、ユーザによる一系統異常の認識性を高めることとにつき、両立させることが可能となる。

- [0049] また、第一実施形態の一系統異常時には、操舵ハンドル40の回転操作が設定角度 $\delta\theta$ sずつ進行する毎に、アシストトルク T_a が一系統異常前よりも低下する。これによれば、回転操作の設定角度 $\delta\theta$ s毎に操舵ハンドル40からの操作反力が繰り返し増大することで、ユーザは、一系統異常を気付き易くなる。即ち、ユーザによる一系統異常の認識性が高められ得る。
- [0050] さらに、第一実施形態の一系統異常時には、操舵ハンドル40の回転操作が設定角度 $\delta\theta$ sずつ進行する毎に、アシストトルク T_a が一旦低下してから当該低下前のトルクまで戻ることとなる。これによれば、アシストトルク T_a の低下量を必要最小限に留めて、安全性を確保しつつ、回転操作の設定角度 $\delta\theta$ s毎に操舵ハンドル40からの操作反力を繰り返し増大させて、ユーザによる一系統異常の認識性を高め得る。
- [0051] またさらに、第一実施形態の一系統異常時には、操舵ハンドル40の回転操作が設定角度 $\delta\theta$ sずつ進行する毎に、警告音 S_w が間欠的に発せられる。これによれば、操舵ハンドル40からの操作反力が繰り返し増大する回転操作の設定角度 $\delta\theta$ s毎に、ユーザは、当該増大と共に警告音 S_w も間欠的に繰り返し受けることで、一系統異常を確実に認識し得る。即ち、ユーザによる一系統異常の認識性を高める効果につき、確実性が増す。
- [0052] 加えて、第一実施形態の一系統異常時に情報提示装置5の音響系5sは、自車両2内のうち操舵ハンドル40の周囲から警告音 S_w を発するので、その警告対象が当該操舵ハンドル40に関連する一系統異常であることを、ユーザに認識させ易くなる。即ち、ユーザによる一系統異常の認識性が高められ得る。
- [0053] また加えて、第一実施形態の一系統異常時には、アシストトルク T_a が低く制御されるのに伴って、自車両2内のユーザには、警告音 S_w の聴覚提示と共に警告表示画像561、571の視覚提示も実行されることになる。これによりユーザは、操舵ハンドル40からの操作反力の増大によるだけでなく、提示された警告音 S_w 及び警告表示画像561、571によることで、一系統異常を認識し易くなる。即ち、ユーザによる一系統異常の認識性が高

められ得る。

[0054] (第二実施形態)

図7に示すように本開示の第二実施形態は、第一実施形態の変形例である。第二実施形態による情報提示装置2005の音響系2005sは、自車両2の車室2c内に複数点在するパラメトリックスピーカ2005ssに音源回路5scを組み合わせて構成され、当該音源回路5cにより車内ネットワーク6と接続されている。音響系2005sは、複数のパラメトリックスピーカ2005ssから超音波Suを発することで、ユーザにより知覚可能な可聴域の警告音Swを運転席20上に出現させて聴覚提示する。即ち、音響系2005sは、運転席20へと向かう指向性を警告音Swに与えることとなる。

[0055] このような第二実施形態においてHCU54は、音響系2005sの作動を、表示系5dにおける表示要素50, 52の作動と共に制御する。故に第二実施形態では、第一実施形態の操舵アシスト制御フローにおいて音響系5sを音響系2005sと読み替えて、S104, S108を実行する。これにより、ハンドル周囲からの警告音Swによる効果を除いて、第一実施形態と同様の効果が発揮される。さらに、第二実施形態の一系統異常時に情報提示装置2005の音響系2005sは、自車両2内のうち運転席20へと向かう指向性を警告音Swに与えるので、当該運転席20上のユーザに一系統異常を確実に認識させ得る。即ち、ユーザによる一系統異常の認識性を高める効果につき、確実性が増す。

[0056] (第三実施形態)

図8に示すように本開示の第三実施形態は、第一実施形態の変形例である。第三実施形態の操舵アシスト制御フローでは、S106, S109, S110を実行せず、またS108に代わるS3108を実行する。

[0057] こうした操舵アシスト制御フローでは、S105にて回転操作ありとの肯定判定を下すと、S107へと直接に移行することで、同S107の実行に伴ってS3108へもさらに移行する。具体的にS3108では、HCU5

4による制御に従って、表示要素50、52による警告表示画像561、571の視覚提示をS111での判定終了まで継続する。一方でS3108では、HCU54による制御に従って、音響系5sによる警告音Swの聴覚提示をS111での判定終了まで断続させる。このとき、警告音Swを断続的に発生させる断続周期Pwについては、S105にて肯定判定が下されてからの時間経過に従って、漸次短縮させる。

[0058] このようなS3108の実行終了には、S111へと移行する。その結果としてS111では、回転操作が継続中との肯定判定を下すと、S107へ戻る一方、回転操作の終了に応じて否定判定を下すと、S101へ戻る。故に、以上の如くS105、S107、S3108、S111が実行される一系統異常時には、操舵ハンドル40の回転操作が進行する間に亘って、アシストトルクTaが一系統異常前の通常制御時よりも継続低下することとなる。それと共に、一系統異常時において操舵ハンドル40の回転操作が進行する間は、時間経過に従って短縮される断続周期Pwにて、警告音Swが断続的に発せられることとなる。

[0059] 尚、ここまで説明の第一実施形態では、「トルク制御ステップ」としてのS105、S107、S111を実行するアシストECU303、313が、「トルク制御部」に相当する。また、第一実施形態では、「警告制御ステップ」としてのS3108を実行するHCU54が、「警告制御部」に相当する。

[0060] 以上より、第三実施形態の一系統異常時には、操舵ハンドル40の回転操作が進行する間に亘って、アシストトルクTaが一系統異常前よりも低下する。これによれば、回転操作の間は操舵ハンドル40からの操作反力が増大し続けることで、ユーザは、一系統異常を気づき易くなる。即ち、ユーザによる一系統異常の認識性が高められ得る。

[0061] また、第三実施形態の一系統異常時には、操舵ハンドル40の回転操作が進行する間、警告音Swが断続的に発せられる。これによれば、操舵ハンドル40からの操作反力が増大し続ける回転操作の間、警告音Swは断続させ

てユーザの感じる煩わしさを軽減しつつも、当該ユーザによる一系統異常の認識性を高め得る。ここで特に、警告音 S_w を断続させる断続周期 P_w が時間経過に従って短縮されることによれば、ユーザは、一系統異常の重大さを直感的に認識し易くなるのである。

[0062] (他の実施形態)

ここまで本開示の複数の実施形態について説明したが、本開示は、それらの実施形態に限定して解釈されるものではなく、本開示の要旨を逸脱しない範囲内において種々の実施形態及び組み合わせに適用することができる。

[0063] 具体的に、第一及び第二実施形態に関する変形例 1 の操舵アシスト制御フローでは、 S_{109} においてアシストトルク T_a を、同 S_{109} の実行前と同一トルクに制御してもよい。これにより、変形例 1 の一系統異常時には、操舵ハンドル 40 の回転操作が設定角度 $\delta\theta$ ずつ進行する毎に、当該異常前の通常制御時に対してアシストトルク T_a の低下量が漸次増大することとなる。

[0064] 第一及び第二実施形態に関する変形例 2 の操舵アシスト制御フローでは、 S_{110} において音響系 5 s による警告音 S_w の聴覚提示を制御して、 S_{111} での判定終了まで継続させてもよい。これにより、変形例 2 の一系統異常時には、操舵ハンドル 40 の回転操作が進行する間に亘って、警告音 S_w が継続的に発せられることとなる。

[0065] 第三実施形態に関する変形例 3 の操舵アシスト制御フローでは、 S_{310} において音響系 5 s により警告音 S_w を断続的に発生させる断続周期 P_w を、一定周期に設定してもよい。またそれに代えて、第三実施形態に関する変形例 4 の操舵アシスト制御フローでは、 S_{310} において音響系 5 s により警告音 S_w を断続的に発生させる断続周期 P_w を、時間経過に従って増大させてもよい。

[0066] 第三実施形態に関する変形例 5 の操舵アシスト制御フローでは、 S_{310} において音響系 5 s による警告音 S_w の聴覚提示を制御して、 S_{111} での判定終了まで継続させてもよい。これにより、変形例 5 の一系統異常時に

は、操舵ハンドル40の回転操作が進行する間に亘って、警告音Swが継続的に発せられることとなる。

[0067] 第一～第三実施形態に関する変形例6の操舵アシスト制御フローでは、表示要素50、52による警告表示画像561、571のうち少なくとも一方の視覚提示を、S108、S110、S3108において実行しなくてもよい。またそれに代えて、あるいはそれに加えて、第一～第三実施形態に関する変形例7の操舵アシスト制御フローでは、自車両2の車室2c内において表示要素50、52以外に設けられた表示部による警告表示の視覚提示を、S108、S110、S3108において実行してもよい。

[0068] 第一及び第二実施形態に関する変形例8の操舵アシスト制御フローでは、表示要素50、52による警告表示画像561、571の視覚提示を、S108、S110の少なくとも一方において実行しなくてもよい。また同様に、第三実施形態に関する変形例9の操舵アシスト制御フローでは、表示要素50、52による警告表示画像561、571の視覚提示を、S3108において実行しなくてもよい。

[0069] 第一及び第三実施形態に関する変形例10では、自車両2の車室2c内のうち操舵ハンドル40の周囲以外の箇所に、音響系5sを設置してもよい。またそれに代えて、第三実施形態に関する変形例11では、音響系5sに変えて、第二実施形態に準ずる音響系2005sを採用してもよい。

[0070] 第一～第三実施形態に関する変形例12では、各系統の電動モータ300、310に個別に出力シャフト32を設けて、それら各出力シャフト32を個別の減速機構34により操舵シャフト41と連結させてもよい。またそれに代えて、あるいはそれに加えて、第一～第三実施形態に関する変形例13では、図9（同図は第一実施形態の変形例13）に示すように、EPS装置3にて各系統のアクチュエータユニット30、31に共通となる構成要素として、アシストECU303のみを設けてもよい。これにより変形例13では、各系統の電動モータ300、310に対する通電駆動を共通のアシストECU303により制御することで、S102、S103、S107、S1

０９でのアシストトルクＴaの制御を当該アシストＥＣＵ３０３により実行してもよい。

[0071] 第一～第三実施形態に関する変形例１４では、図１０（同図は第一実施形態の変形例１４）に示すように、ＨＣＵ５４を設けなくてもよい。このような変形例１４では、例えば表示要素５０，５２に設けられる表示ＥＣＵのうち一方が有するプロセッサにより、当該一方のメモリに記憶の制御プログラムを実行することで、操舵アシスト制御フローの一部を実現してもよい。尚、図１０は、ＨＵＤ５０のうちプロセッサ５４ｐ及びメモリ５４ｍを有したＥＣＵ５０eにより「警告制御部」を構築する場合の変形例１４を、示している。ＥＣＵ５０eは表示ＥＣＵとも呼びうる。

[0072] 第一～第三実施形態に関する変形例１５では、二系統のアクチュエータユニット３０，３１に加えて、さらに少なくとも一系統のアクチュエータユニットをＥＰＳ装置３に設けてもよい。

[0073] なお、本出願に記載されるフローチャート、あるいは、フローチャートの処理は、複数のステップ（あるいはセクションとも言及される）から構成され、各ステップは、たとえば、Ｓ１０１と表現される。さらに、各ステップは、複数のサブステップに分割されることができ、一方、複数のステップが合わさって一つのステップにすることも可能である。

[0074] 以上、本開示による操舵アシスト制御システム、操舵アシスト制御方法の実施形態および構成を例示したが、本開示に係る実施の形態および構成は、上述した各実施の形態および各構成に限定されるものではない。異なる実施の形態および構成にそれぞれ開示された技術的要素を適宜組み合わせ得られる実施の形態および構成についても本開示に係る実施の形態および構成の範囲に含まれる。

請求の範囲

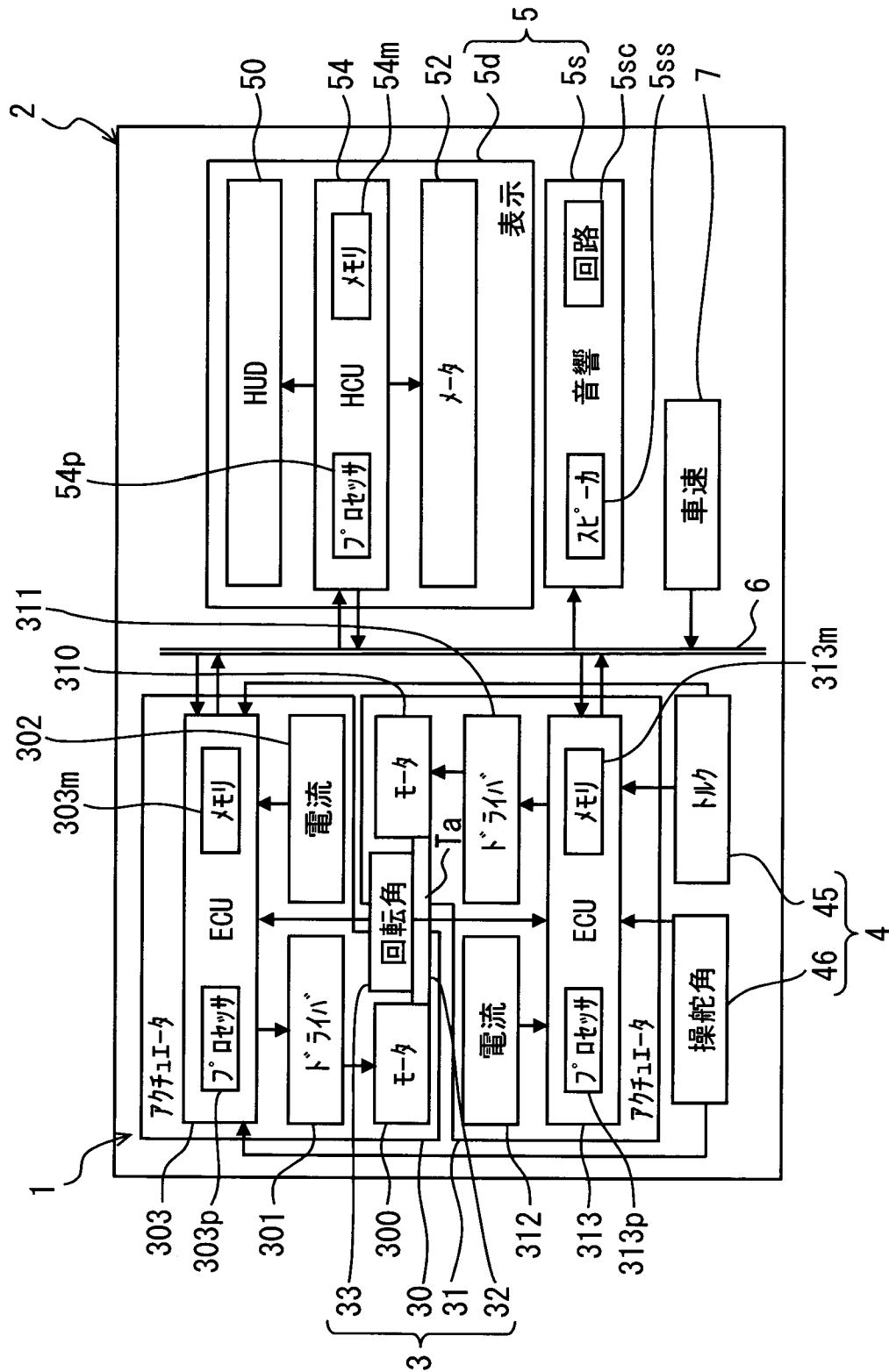
- [請求項1] 情報提示装置（５，２００５）を搭載した自車両（２）において、操舵ハンドル（４０）の回転操作に応じた操舵を補助するアシストトルク（Ｔ_a）を、複数系統のアクチュエータユニット（３０，３１）により制御する操舵アシスト制御システム（１）であって、
- 各系統の前記アクチュエータユニットを監視する監視部（Ｓ１０１）と、
- 特定一系統の前記アクチュエータユニットには異常が生じ且つ残系統の前記アクチュエータユニットは正常であるとの判定が前記監視部により下された一系統異常時に、全系統の前記アクチュエータユニットに関して出力トルクを合成した前記アシストトルクを、前記操舵ハンドルの前記回転操作に伴って前記一系統異常前よりも低く制御するトルク制御部（Ｓ１０５～Ｓ１０７，Ｓ１０９，Ｓ１１１）と、
- 前記アシストトルクが前記トルク制御部により低く制御されるのに伴って、前記自車両内に警告音（Ｓ_w）を聴覚提示するように、前記情報提示装置を制御する警告制御部（Ｓ１０８，Ｓ１１０，Ｓ３１０８）とを、備える操舵アシスト制御システム。
- [請求項2] 前記トルク制御部は、前記一系統異常時において前記回転操作が設定角度（ $\delta\theta_s$ ）ずつ進行する毎に、前記アシストトルクを前記一系統異常前よりも低下させる請求項１に記載の操舵アシスト制御システム。
- [請求項3] 前記トルク制御部は、前記一系統異常時において前記回転操作が前記設定角度ずつ進行する毎に、前記アシストトルクを一旦低下させてから当該低下前のトルクに戻す請求項２に記載の操舵アシスト制御システム。
- [請求項4] 前記警告制御部は、前記一系統異常時において前記回転操作が前記設定角度ずつ進行する毎に、前記警告音を間欠的に発する請求項２又は３に記載の操舵アシスト制御システム。

- [請求項5] 前記トルク制御部は、前記一系統異常時において前記回転操作が進行する間に亘って、前記アシストトルクを前記一系統異常前よりも低下させる請求項1に記載の操舵アシスト制御システム。
- [請求項6] 前記警告制御部は、前記一系統異常時において前記回転操作が進行する間、前記警告音を断続的に発する請求項5に記載の操舵アシスト制御システム。
- [請求項7] 前記警告制御部は、前記警告音を断続させる断続周期（ P_w ）を、時間経過に従って短縮させる請求項6に記載の操舵アシスト制御システム。
- [請求項8] 前記警告制御部は、前記自車両内のうち前記操舵ハンドルの周囲から前記警告音を発する前記情報提示装置（5）を、制御する請求項1～7のいずれか一項に記載の操舵アシスト制御システム。
- [請求項9] 前記警告制御部は、前記自車両内のうち運転席（20）へ向かう指向性を前記警告音に与える前記情報提示装置（2005）を、制御する請求項1～7のいずれか一項に記載の操舵アシスト制御システム。
- [請求項10] 前記警告制御部は、前記アシストトルクが前記トルク制御部により低く制御されるのに伴って、前記自車両内に警告表示（561, 571）を視覚提示するように、前記情報提示装置を制御する請求項1～9のいずれか一項に記載の操舵アシスト制御システム。
- [請求項11] 情報提示装置（5, 2005）を搭載した自車両（2）において、操舵ハンドル（40）の回転操作に応じた操舵を補助するアシストトルク（ T_a ）を、複数系統のアクチュエータユニット（30, 31）により制御する操舵アシスト制御方法であって、
各系統の前記アクチュエータユニットを監視する監視ステップ（S101）と、
特定一系統の前記アクチュエータユニットには異常が生じ且つ残系統の前記アクチュエータユニットは正常であるとの判定が前記監視ステップにより下された一系統異常時に、全系統の前記アクチュエータ

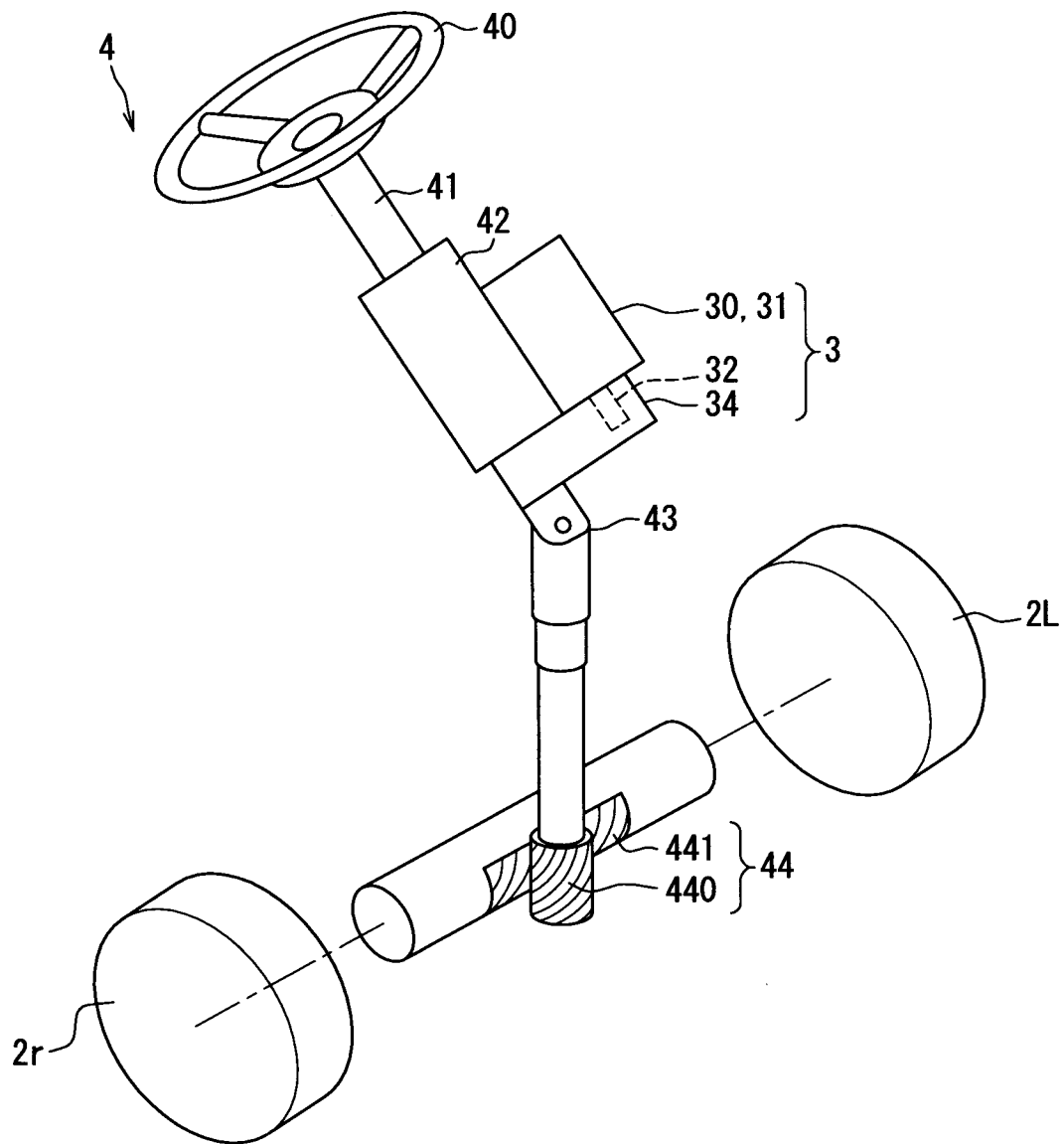
ユニットに関して出力トルクを合成した前記アシストトルクを、前記回転操作に伴って前記一系統異常前よりも低く制御するトルク制御ステップ（S105～S107，S109，S111）と、

前記アシストトルクが前記トルク制御ステップにより低く制御されるのに伴って、前記自車両内に警告音（Sw）を聴覚提示するように、前記情報提示装置を制御する警告制御ステップ（S108，S110，S3108）とを、含む操舵アシスト制御方法。

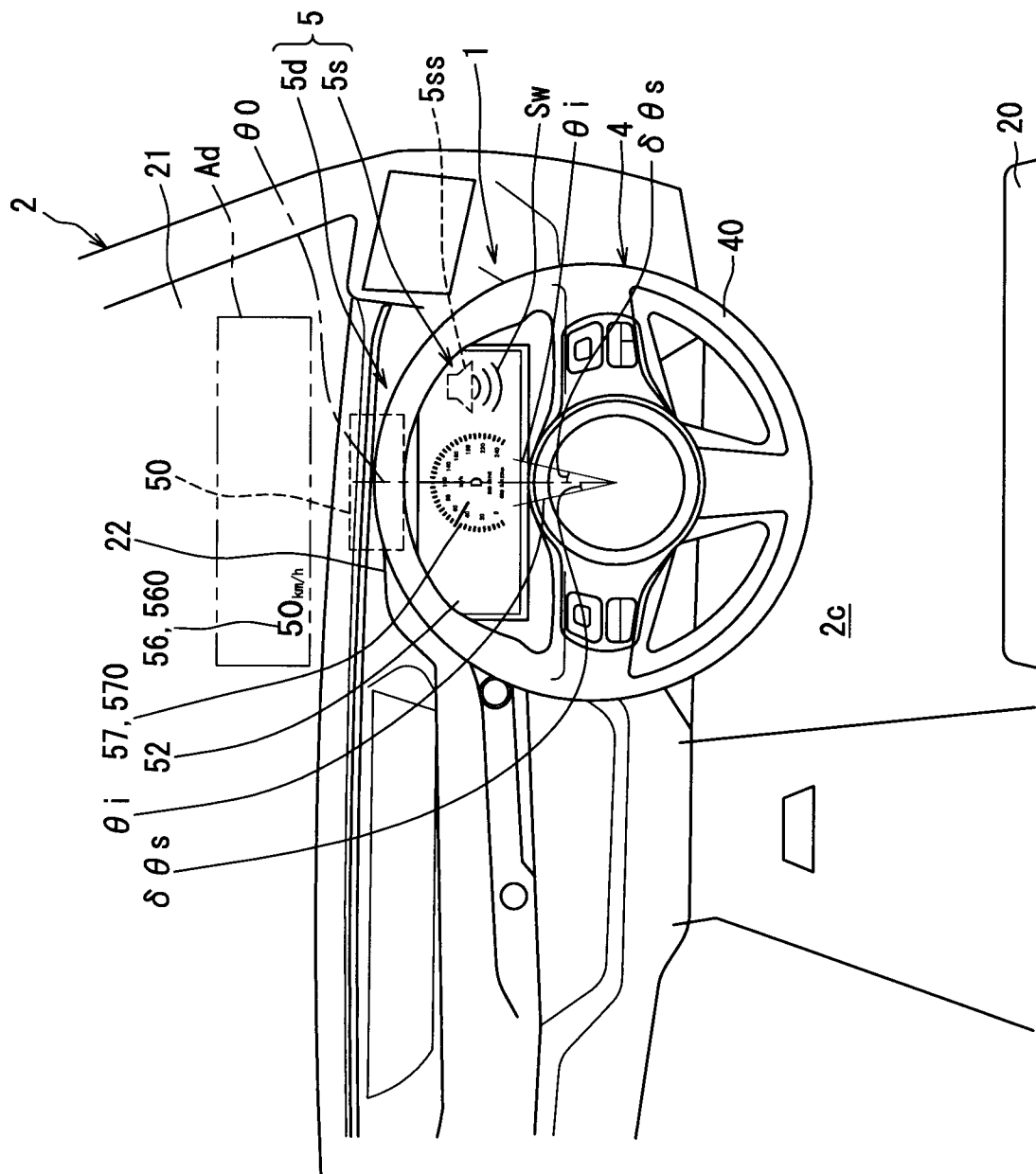
[図1]



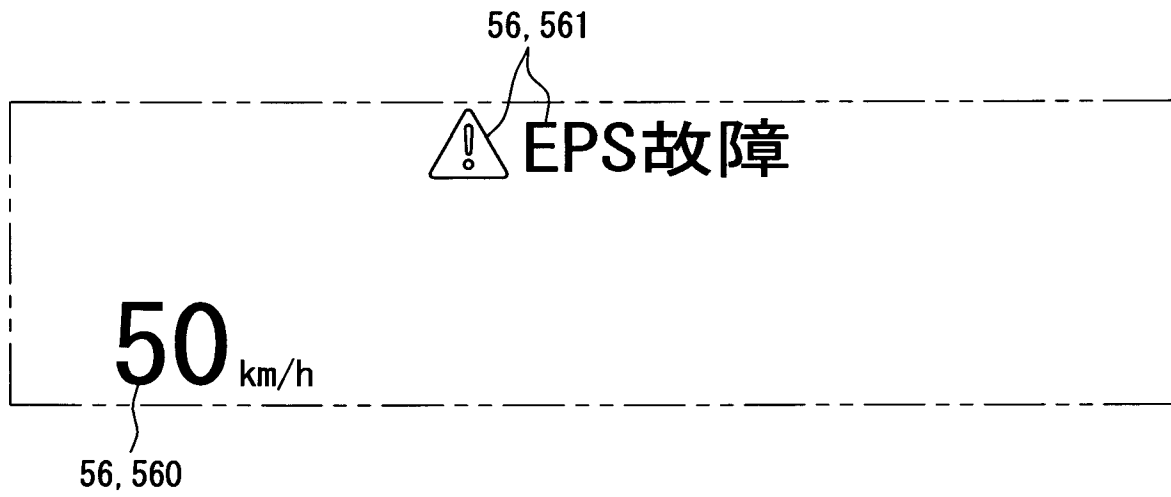
[図2]



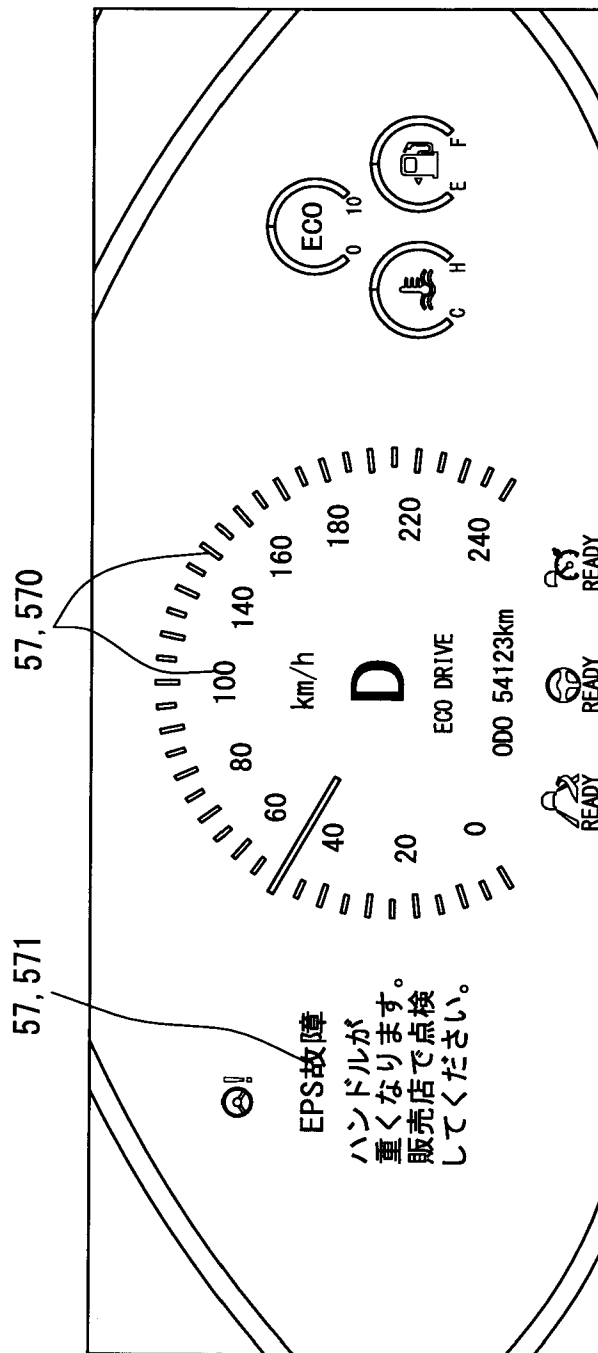
[図3]



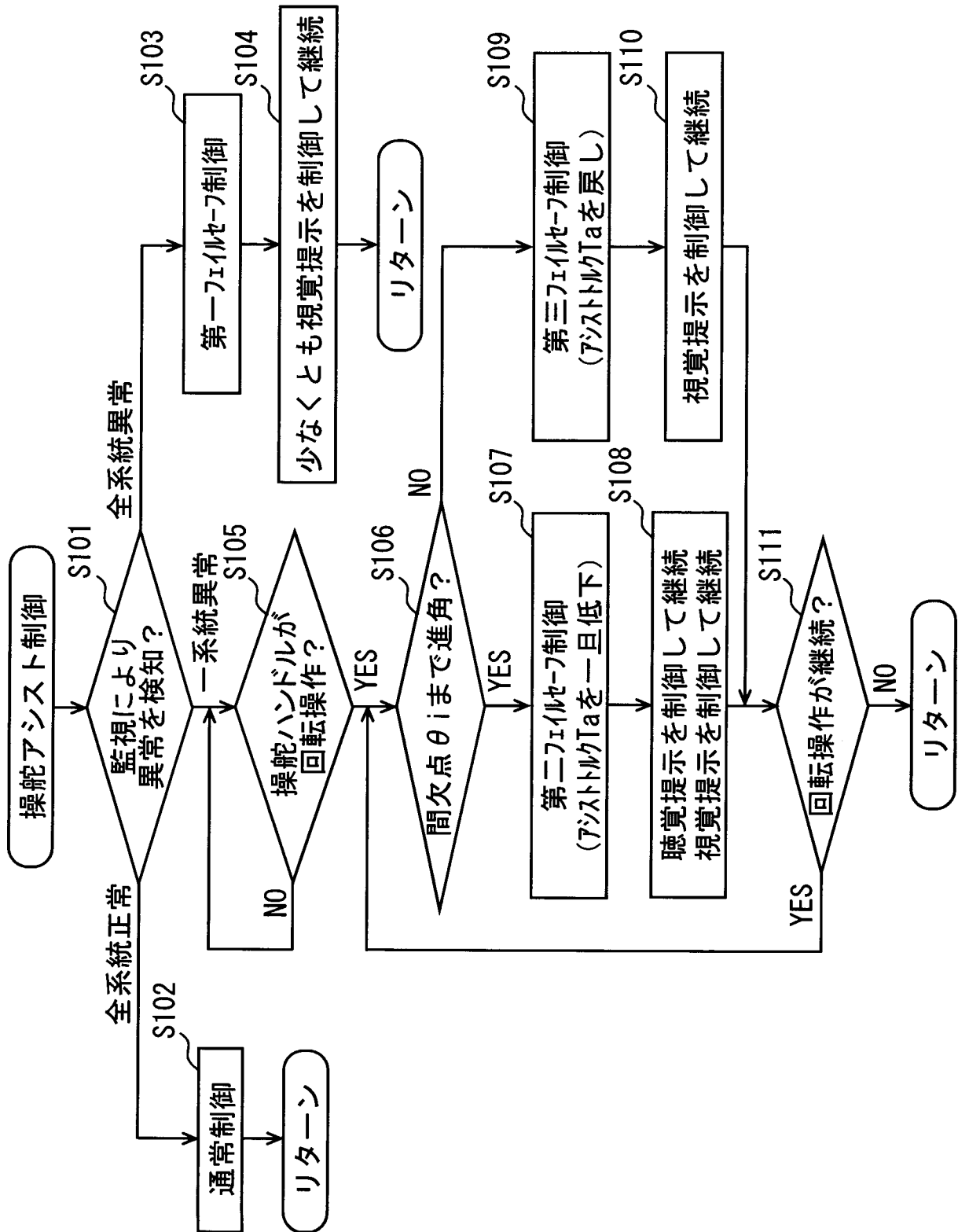
[図4]



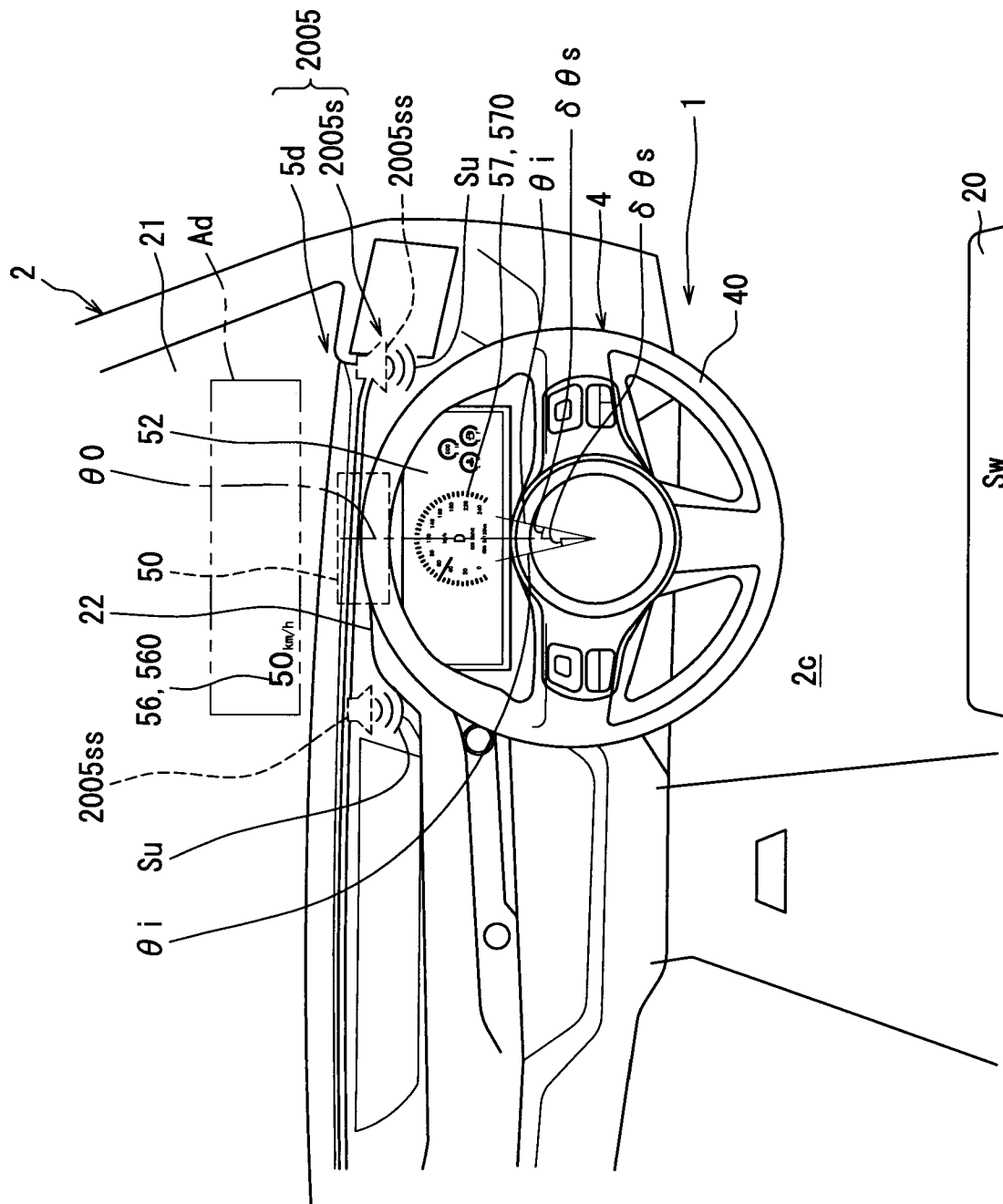
[図5]



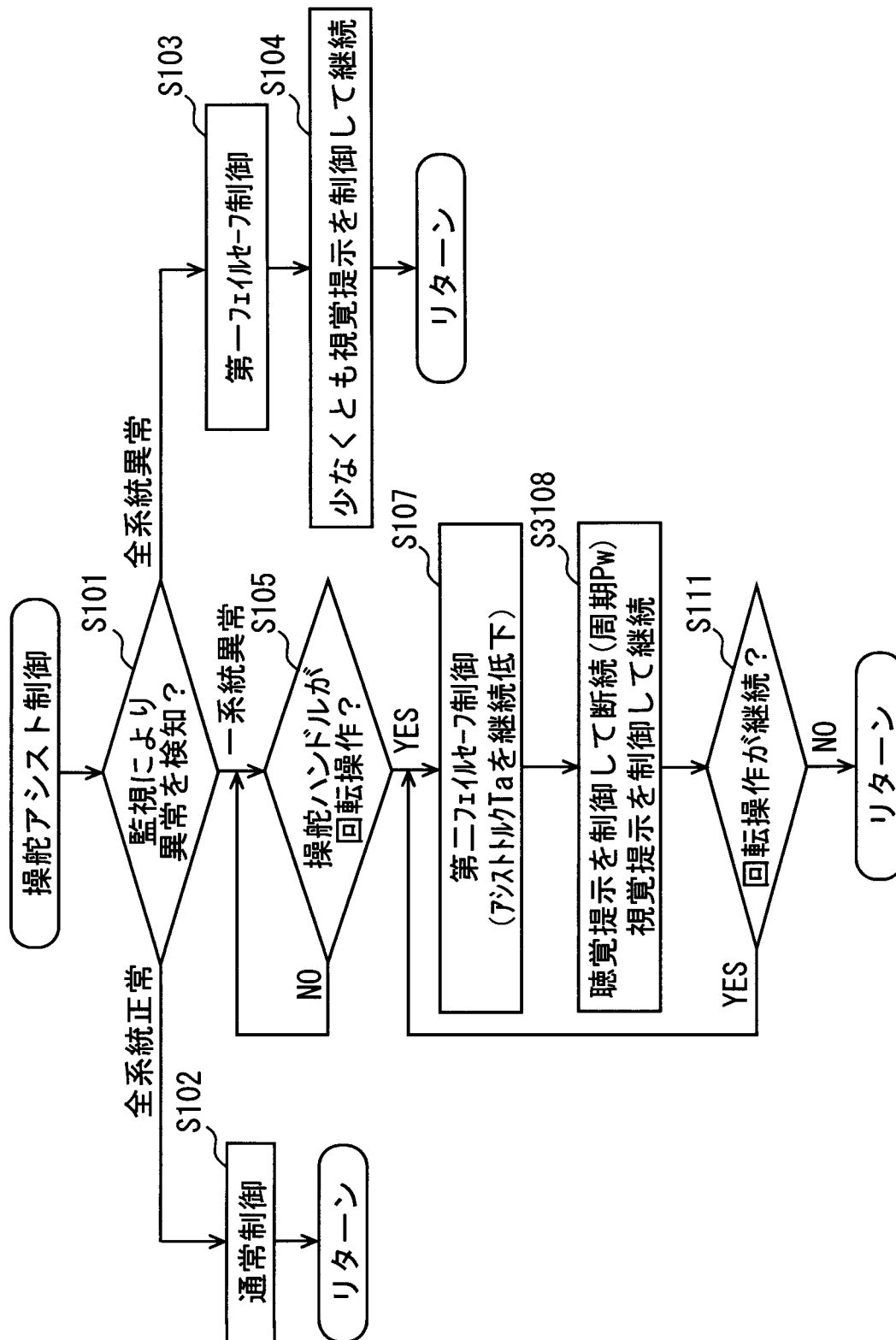
[図6]



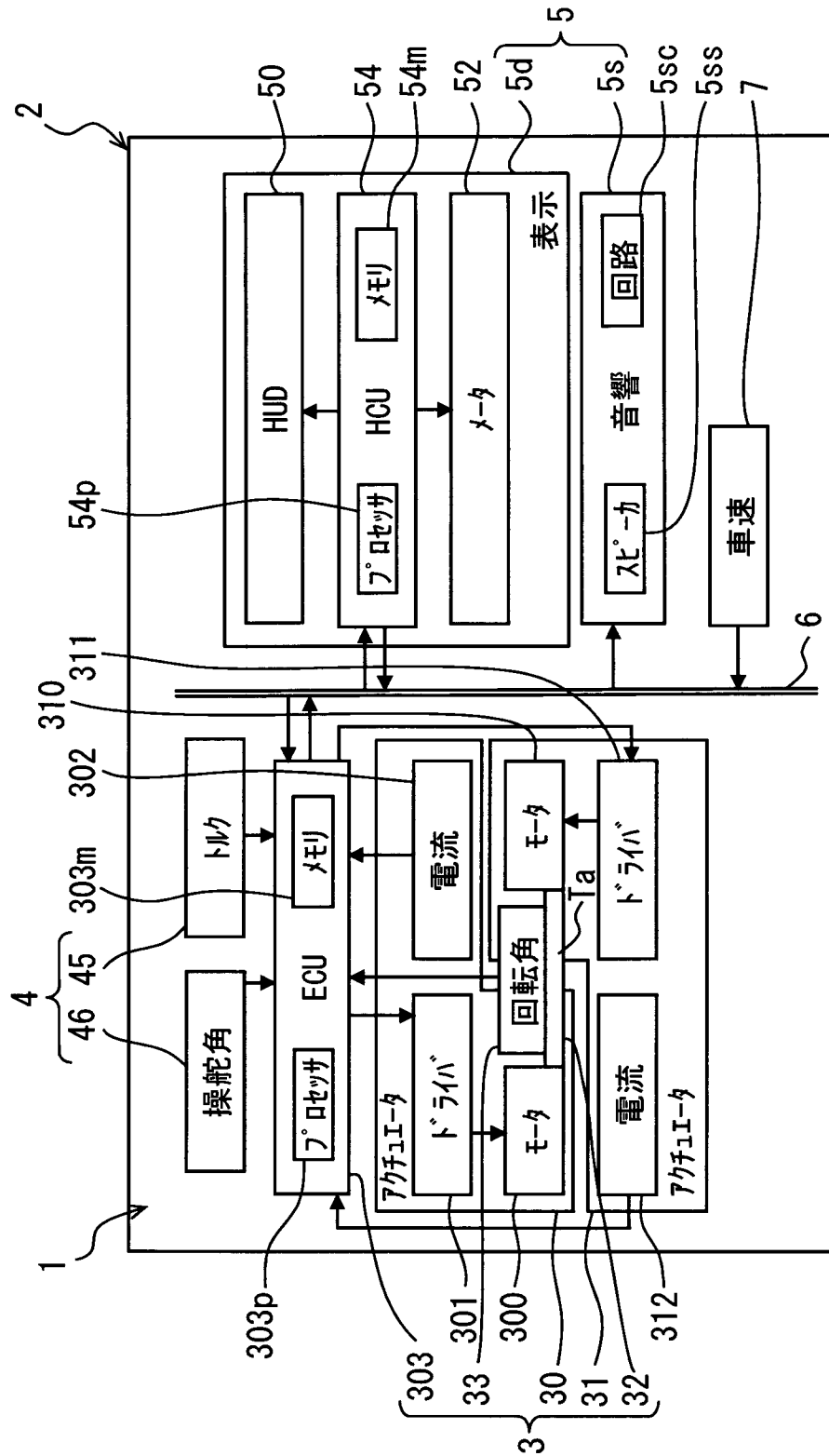
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/001715

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B62D6/00(2006.01)i, B60R16/02(2006.01)i, B62D5/04(2006.01)i, B62D113/00(2006.01)n, B62D137/00(2006.01)n

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)

B62D6/00, B60R16/02, B62D5/04, B62D113/00, B62D137/00

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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.
X Y A	JP 2013-251936 A (Denso Corp.), 12 December 2013 (12.12.2013), paragraphs [0008] to [0084]; fig. 1 to 9 & US 2013/0320905 A1 paragraphs [0022] to [0105]; fig. 1 to 9 & CN 103457526 A	1, 5, 10-11 6-9 2-4
Y A	JP 2000-099835 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 07 April 2000 (07.04.2000), paragraphs [0006] to [0040]; fig. 1 to 11 (Family: none)	6-9 2-4



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
07 June 2016 (07.06.16)

Date of mailing of the international search report
21 June 2016 (21.06.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/001715

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 11-134581 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 21 May 1999 (21.05.1999), paragraphs [0009] to [0034]; fig. 1 to 6 (Family: none)	6-9 2-4
Y A	JP 2014-010773 A (Denso Corp.), 20 January 2014 (20.01.2014), paragraphs [0023] to [0028]; fig. 1 to 3 (Family: none)	8, 9 2-4

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B62D6/00(2006.01)i, B60R16/02(2006.01)i, B62D5/04(2006.01)i, B62D113/00(2006.01)n,
B62D137/00(2006.01)n

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. B62D6/00, B60R16/02, B62D5/04, B62D113/00, B62D137/00

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 6 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 6 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 6 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
X Y A	JP 2013-251936 A (株式会社デンソー) 2013.12.12, 段落[0008] -[0084]、[図1]-[図9] & US 2013/0320905 A1 段落[002 2]-[0105]、FIG. 1-FIG. 9 & CN 103457526 A	1, 5, 10-11 6-9 2-4
Y A	JP 2000-099835 A (松下電工株式会社) 2000.04.07, 段落[0006] -[0040]、[図1]-[図11] (ファミリーなし)	6-9 2-4
Y A	JP 11-134581 A (松下電工株式会社) 1999.05.21, 段落[0009] -[0034]、[図1]-[図6] (ファミリーなし)	6-9 2-4

☒ 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

0 7 . 0 6 . 2 0 1 6

国際調査報告の発送日

2 1 . 0 6 . 2 0 1 6

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100-8915

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）

飯島 尚郎

電話番号 03-3581-1101 内線 3381

3 Q

9 2 9 8

2-4