

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6555545号
(P6555545)

(45) 発行日 令和1年8月7日(2019.8.7)

(24) 登録日 令和1年7月19日(2019.7.19)

(51) Int. Cl.	F I
G05G 5/03 (2008.04)	G05G 5/03 B
B60R 16/02 (2006.01)	B60R 16/02 630K
G05G 1/08 (2006.01)	G05G 1/08 B
G06F 3/01 (2006.01)	G06F 3/01 560
G06F 3/02 (2006.01)	G06F 3/02 Z

請求項の数 2 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2017-29926 (P2017-29926)	(73) 特許権者	000003137 マツダ株式会社 広島県安芸郡府中町新地3番1号
(22) 出願日	平成29年2月21日(2017.2.21)	(74) 代理人	100089004 弁理士 岡村 俊雄
(65) 公開番号	特開2018-136678 (P2018-136678A)	(72) 発明者	藪中 翔 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内
(43) 公開日	平成30年8月30日(2018.8.30)	(72) 発明者	▲高▼山 雅年 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内
審査請求日	平成30年3月23日(2018.3.23)	(72) 発明者	武田 雄策 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両用操作装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

乗員の手動操作により操作される入力手段と、カテゴリ別に分類された複数のタイトルを表示可能な表示手段とを備え、前記入力手段の操作量に応じて前記表示手段の表示内容が制御される車両用操作装置において、

乗員の手動操作により所定の操作軌跡に沿って変位可能な操作部と、前記操作部の所定の操作量毎に節度感を与えるように前記操作部に操作反力を付与する反力付与手段と、

前記反力付与手段によって付与する操作反力を制御する制御手段とを有し、前記制御手段が、前記カテゴリにおける端タイトルに対応した操作反力を端タイトル以外のタイトルに対応した操作反力よりも大きくすると共に前記カテゴリにおける中央側のタイトル程操作反力を小さくすることを特徴とする車両用操作装置。

【請求項2】

前記操作部が回転軸回りに回動可能に形成され、
山部と谷部からなる操作反力と前記操作部の回転角とをパラメータとして設定されたF特性を備え、

前記制御手段は、各操作反力の山部の頂部から谷部の底部の間において前記操作量に対応したタイトルの表示を開始することを特徴とする請求項1に記載の車両用操作装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【 0 0 0 1 】

本発明は、乗員の手動操作により操作される入力手段の操作量に応じてカテゴリ別に分類された複数のタイトルを表示可能な表示手段が制御される車両用操作装置に関する。

【 背景技術 】

【 0 0 0 2 】

従来より、オーディオ、エアコン等操作対象の車載機器を選択可能な複数のカテゴリ（大分類）と、選択されたカテゴリから操作対象の車載機器の動作（機能）を選択可能な複数のタイトル（項目）とをモニタに順次表示し、乗員が操作部を用いて選択したタイトルに対応する機能を実行させる車載機器に動作させる車両用操作装置が知られている。

このような車両用操作装置では、操作部の変位に伴って操作反力が小さ過ぎる場合、操作感覚が軽く、オーバーシュートする虞が有り、逆に、操作部の変位に伴って操作反力が大き過ぎる場合、操作感覚が重く、操作遅れを生じる虞がある。

そこで、乗員に対して適度な節度感を発生可能な操作反力特性に基づいて操作部を制御することが行われている。

【 0 0 0 3 】

特許文献1の車両用操作装置は、乗員の手動操作により回転軸回りに操作されるジョイスティック型入力処理装置の操作量に応じて車載機器が制御される車両用操作装置であって、回転軸回りに回転可能なスティック部と、車両の走行状態を検出する走行状態検出手段と、スティック部に操作反力を付与する反力付与手段と、反力付与手段によって付与する操作反力を制御する制御手段とを備え、制御手段が、検出した走行状態に基づいてスティック部の操作量に対する操作反力量の操作量 - 操作反力量特性を変更し、この操作量 - 操作反力量特性に従って操作反力量を設定している。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 4 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 3 - 3 3 5 1 9 2 号 公 報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 5 】

車両の運転時において、安全上、乗員は進行方向を視認していることが好ましい。

しかし、乗員が自ら手動操作する操作部によって所望の車載機器を操作する場合、モニタ上において、操作対象の車載機器とこの車載機器の動作を夫々選択・決定する必要があり、乗員はモニタの表示内容を確認しなければならない。

操作部による操作を頻繁に行う乗員であれば、ある程度のブラインド操作が可能であるため、モニタの確認時間は短縮できるものの、モニタに対する目視行為は避けることができない。

【 0 0 0 6 】

特許文献1の車両用操作装置は、操作部の誤操作が発生し易い高速走行状態において、操作部のクリック感（節度感）を大きくすることにより、乗員の未入力防止を図っている。

しかし、特許文献1の技術では、ブラインド操作について、一切考慮されていないため、操作部の操作に係るカテゴリ間の遷移状況を、乗員がモニタを目視することなく知覚することは困難であり、モニタに対する目視時間が長期化する虞が有る。

【 0 0 0 7 】

本発明の目的は、乗員の表示手段に対する目視時間を短縮することができる車両用操作装置等を提供することである。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 8 】

請求項1の車両用操作装置は、乗員の手動操作により操作される入力手段と、カテゴリ別に分類された複数のタイトルを表示可能な表示手段とを備え、前記入力手段の操作量に

10

20

30

40

50

応じて前記表示手段の表示内容が制御される車両用操作装置において、乗員の手動操作により所定の操作軌跡に沿って変位可能な操作部と、前記操作部の所定の操作量毎に節度感を与えるように前記操作部に操作反力を付与する反力付与手段と、前記反力付与手段によって付与する操作反力を制御する制御手段とを有し、前記制御手段が、前記カテゴリにおける端タイトルに対応した操作反力を端タイトル以外のタイトルに対応した操作反力よりも大きくすると共に前記カテゴリにおける中央側のタイトル程操作反力を小さくすることを特徴としている。

【0009】

この車両用操作装置では、操作部の所定の操作量毎に節度感を与えるように前記操作部に操作反力を付与する反力付与手段を有するため、乗員に操作部による節度感を適切に与えることができる。制御手段が、前記カテゴリにおける端タイトルに対応した操作反力を端タイトル以外のタイトルに対応した操作反力よりも大きくすると共に前記カテゴリにおける中央側のタイトル程操作反力を小さくするため、乗員がカテゴリ間の遷移状況を操作反力を介して知覚することができることから、ブラインド操作領域を拡大することができ、乗員の表示手段に対する目視時間を短縮することができる。また、カテゴリ内での現時点の操作位置を操作反力を介して認識することができる。

10

【0010】

【0011】

請求項2の発明は、請求項1の発明において、前記操作部が回転軸回りに回動可能に形成され、山部と谷部からなる操作反力と前記操作部の回転角とをパラメータとして設定されたF - 特性を備え、前記制御手段は、各操作反力の山部の頂部から谷部の底部の間において前記操作量に対応したタイトルの表示を開始することを特徴としている。

20

これにより、視覚系の表示開始タイミングと触覚系の節度感との同期を図ることができ、操作感覚を改善することができる。

【発明の効果】

【0012】

本発明の車両用操作装置によれば、乗員がカテゴリ間の遷移状況を操作反力を介して知覚することにより、乗員の表示手段に対する目視時間を短縮することができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】実施例1に係る車両用操作装置のレイアウトを示す図である。

【図2】コマンドスイッチの平面図である。

【図3】車両用操作装置のブロック図である。

【図4】初期F - 特性を示す図である。

【図5】コマンド粘性特性を示す図である。

【図6】筋粘性特性を示す図である。

【図7】操作反力調整機能の説明図であって、(a)は、操作経験量が大いときの操作反力の山部の例、(b)は、操作経験量が小さいときの操作反力の山部の例である。

【図8】表示内容の例である。

【図9】複数のカテゴリを含むF - 特性の例である。

40

【図10】切替タイミングの説明図である。

【図11】操作反力制御処理のフローチャートである。

【図12】基本F - 特性設定処理のフローチャートである。

【図13】操作反力補正処理のフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。

以下の説明は、本発明を車両用操作装置に適用したものを例示したものであり、本発明、その適用物、或いは、その用途を制限するものではない。

【実施例1】

50

【 0 0 1 5 】

以下、本発明の実施例 1 について図 1 ~ 図 1 3 に基づいて説明する。

まず、車両 V の全体構成について説明する。

図 1 に示すように、車両 V は、車幅方向に延びるインスツルメントパネル 1 と、前後に延びてインスツルメントパネル 1 の車幅方向中央部に連なるコンソールボックス 2 と、コンソールボックス 2 の右側に配置された運転席及びステアリングホイール 3 と、コンソールボックス 2 の左側に配置された助手席と、操作装置 1 0 等を備えている。インスツルメントパネル 1 とコンソールボックス 2 との接続部分近傍には、オーディオ装置 4 が配設され、このオーディオ装置 4 の上部にエアコン 5 (空調装置) の空調風吹出口 5 a が形成されている。

10

【 0 0 1 6 】

空調風吹出口 5 a の上部には、各種画面を表示可能な液晶モニタ 7 (表示手段) が配設されている。このモニタ 7 は、オーディオ 4 のカテゴリ (例えば、アーティスト、ジャンル等) 別に分類されたタイトルの選択画面、エアコン 5 の各種操作機能 (例えば、空調モード、設定温度、風量等) の選択画面、ナビゲーションシステム 6 の各種操作機能 (例えば、検索性画面、経路情報、周辺地図情報等) の選択画面を表示可能に構成されている。

運転席近傍のコンソールボックス 2 の上部位置には、変速シフトレバー 8、パーキングブレーキレバー 9 及び操作装置 1 0 の一部を構成する各種入力系スイッチ 1 1 ~ 1 7 等が配設されている。

【 0 0 1 7 】

次に、操作装置 1 0 について説明する。

図 2 , 図 3 に示すように、操作装置 1 0 は、回動可能なコマンドスイッチ (以下、コマンドと略す) 1 1 (操作部) と、選択スイッチ 1 2 ~ 1 4 と、戻りスイッチ 1 5 と、決定スイッチ 1 6 と、ボリューム 1 7 とからなる入力系スイッチと、これら入力系スイッチの操作に応じてモニタ 7 の表示内容の選択や車載機器 4 ~ 6 を制御可能な E C U (Electronic Control Unit) 2 0 (制御手段) 等を備えている。

20

【 0 0 1 8 】

コマンド 1 1 は、回転軸 1 8 a 回りに左右何れの方角にも回転自在に構成され、その頂部には圧力センサ 1 1 a が設けられている。このコマンド 1 1 は、乗員の手動操作によって回転軸 1 8 a 回りに規定された操作軌跡に沿って変位される。

30

圧力センサ 1 1 a により、乗員によるコマンド 1 1 の把持状態を判定することができる。

乗員がコマンド 1 1 を上方から把持する上持ち状態のとき、乗員の手のひらとコマンド 1 1 の頂部とが接触するため、圧力センサ 1 1 a によって接触圧力が検出される。

一方、乗員がコマンド 1 1 を側方から把持する横持ち状態のとき、コマンド 1 1 を指先で把持するため、乗員の手のひらとコマンド 1 1 の頂部とが接触しないため、圧力センサ 1 1 a によって接触圧力が検出されない。

尚、圧力センサ 1 1 a に代えて、歪ゲージや電極を用いても良い。

【 0 0 1 9 】

図 3 に示すように、回転軸 1 8 a は、コマンド 1 1 の反対側位置に設けられたロータリエンコーダ 1 8 の回転軸と一体形成され、その途中部に歯車 1 8 b が連結されている。

40

コマンド 1 1 に乗員の手動操作に応じた操作反力 F を付与するモータ 1 9 (反力付手段) が、ロータリエンコーダ 1 8 に並設されている。モータ 1 9 の出力軸である回転軸 1 9 a には、歯車 1 9 b が連結され、この歯車 1 9 b が歯車 1 8 b に噛合している。

圧力センサ 1 1 a とロータリエンコーダ 1 8 は、E C U 2 0 に検出信号を出力可能に形成され、モータ 1 9 は、E C U 2 0 から指令信号を入力可能に形成されている。

【 0 0 2 0 】

選択スイッチ 1 2 は、オーディオ 4 の選択用スイッチであり、選択スイッチ 1 3 は、エアコン 5 の選択用スイッチであり、選択スイッチ 1 4 は、ナビゲーションシステム 6 の選択用スイッチである。これら選択スイッチ 1 2 ~ 1 4 の何れかが押圧操作されたとき、モ

50

ニタ7に車載機器4～6のうち選択された車載機器のメニュー画面が表示される。

戻りスイッチ15は、スイッチが押圧操作されたとき、現時点表示されていた画面を押圧操作される前の表示画面に戻ることが可能であり、決定スイッチ16は、スイッチが押圧操作されたとき、選択されている車載機器における選択された機能を実行可能である。

入力系スイッチ12～17は、ECU20に検出信号を出力可能に夫々形成されている。

【0021】

次に、ECU20について説明する。

ECU20は、コマンド11の乗員による回転軸18a回りの手動操作量に応じてコマンド11に付与する操作反力Fを制御可能に構成されている。この操作反力Fは、乗員に

10

対して所定の回転角毎に節度感を与えている。

ECU2は、後述するコマンド粘性特性XとF-特性Wとに基づく指令信号をモータ19に出力している。

このECU2は、CPU、ROM、RAM等からなる電子制御ユニットであり、ROM

に記憶されているアプリケーションプログラムをRAMにロードし、CPUで実行することにより各種演算処理を行っている。

【0022】

図3に示すように、ECU20は、回転角速度演算部21(変位速度検出手段)と、操

作部粘性特性補正部22(操作部粘性特性補正手段)と、把持状態判定部23(把持状態検出手段)と、F-特性補正部24と、モータ制御部25と、モニタ制御部26と、車

20

載機器制御部27と、メモリ28等を備えている。

【0023】

まず、回転角速度演算部21について説明する。

回転角速度演算部21は、ロータリエンコーダ18から回転角(変位)の信号を入力し、回転角に基づきコマンド11の回転角速度d(変位速度)を演算している。

コマンド11の回転角速度dが速いとき、乗員の筋活動量が大きく、コマンド11の

回転角速度dが遅いとき、乗員の筋活動量が小さいことから、乗員の筋活動の状態を検出している。

【0024】

次に、操作部粘性特性補正部22について説明する。

30

操作部粘性特性補正部22は、メモリ28に格納されているコマンド粘性特性X(操作部粘性特性)の時定数を乗員の筋緊張度に基づいて変更可能に構成されている。

ここで、操作部粘性特性補正部22の説明に先行してメモリ28について説明する。

メモリ28には、予め、実験等によって求められた初期F-特性 W_a 、 W_b と、コマ

ンド粘性特性Xとが記憶されている。

尚、初期F-特性 W_a 、 W_b に基づき中間F-特性である第1、第2F-特性 W_1 、 W_2 を設定し、最終的にモータ19の作動を制御するための基本F-特性 W_3 を設定する。

【0025】

図4に示すように、初期F-特性 W_a 、 W_b は、横軸がコマンド11の回転角、縦

40

軸がコマンド11に付与される操作反力Fによって規定された波状特性である。これら初期F-特性 W_a 、 W_b のうち、一方のF-特性が選択される。

初期F-特性 W_a は、前後に隣り合う両底部 Q_a と頂部 P_a と周期 T_a とにより規定された複数の山部と谷部から構成されている。この初期F-特性 W_a は、前側底部 Q_a から後側の頂部 P_a に互って所定の変化率で操作反力Fが増加する増加傾向を有し、頂部 P_a 以降において前記変化率よりも大きな変化率の減少傾向を有している。

初期F-特性 W_b は、底部 Q_a の操作反力Fと同じ反力である前後に隣り合う両底部 Q_b と頂部 P_a の操作反力Fよりも大きい反力である頂部 P_b と周期 T_b ($T_b < T_a$)とにより規定された複数の山部から構成されている。この初期F-特性 W_b は、前側底部 Q_b から後側の頂部 P_b に互って所定の変化率で操作反力Fが増加する増加傾向を有し

50

、頂部 P a 以降において前記変化率よりも大きな変化率の減少傾向を有している。

尚、S a , S b は、夫々モニタ 7 の表示内容（画面）の切替タイミングであり、予め初期 F - 特性 W a , W b に夫々設定されている。

【 0 0 2 6 】

図 5 に示すように、コマンド粘性特性 X は、横軸がコマンド 1 1 の回転角速度 d 、縦軸がコマンド 1 1 の操作反力 F の微分値に対応した粘性値によって規定された特性である。

このコマンド粘性特性 X は、回転角速度 d が基準回転角速度 V 未満のとき、回転角速度 d が大きい程粘性値が大きくなり、回転角速度 d が基準回転角速度 V 以上のとき、回転角速度 d に拘らず粘性値が一定になる時定数を有する特性である。

基本 F - 特性 W 3 の山部の増加傾向（変化率）は、コマンド粘性特性 X に基づいて設定されているため、回転角速度 d が基準回転角速度 V 未満のとき、回転角速度 d が大きい程操作反力 F が大きくなり、回転角速度 d が基準回転角速度 V 以上のとき、回転角速度 d に拘らず操作反力 F が一定になる。それ故、乗員に対して筋粘性特性に適した操作感覚を与えることができ、乗員がコマンド 1 1 から感じる操作反力 F を筋活動に拘らず適正化することができる。

【 0 0 2 7 】

図 6 に、人体工学上、関節角速度と粘性値との相関関係である筋粘性特性 Y を示す。

破線で示す特性 y 2 は実線で示す特性 y 1 よりも乗員の緊張度が高いときの特性であり、一点鎖線で示す特性 y 3 は破線で示す特性 y 2 よりも乗員の緊張度が高いときの特性である。筋粘性特性 Y は、乗員の筋緊張度が大きい程下凸状の曲率が緩やかになる（時定数が大きくなる）と共に、関節角速度が基準関節角速度 V のとき、乗員の緊張度に拘らず粘性値が一定に収束する特性を備えている。

本実施例では、コマンド粘性特性 X の基準回転角速度 V は、筋粘性特性 Y の基準関節角速度 V に基づいて設定されている。

【 0 0 2 8 】

操作部粘性特性補正部 2 2 の説明に戻る。

図 3 に示すように、操作部粘性特性補正部 2 2 は、乗員の筋緊張度を推定する筋緊張度推定部 2 2 a を有している。この操作部粘性特性補正部 2 2 は、筋緊張度推定部 2 2 a が推定した筋緊張度が大きい程コマンド粘性特性 X の時定数が大きくなるように変更している。

図 5 に示すように、破線で示す特性 x 2 は実線で示す特性 x 1 よりも乗員の緊張度が高いときの特性であり、一点鎖線で示す特性 x 3 は破線で示す特性 x 2 よりも乗員の緊張度が高いときの特性である。コマンド粘性特性 X は、乗員の筋緊張度が大きい程上凸状の曲率が緩やかになる（時定数が大きくなる）と共に、回転角速度 d が基準回転角速度 V のとき、乗員の緊張度に拘らず粘性値が一定に収束するように設定されている。

それ故、操作反力 F と自己の運動抵抗からなる乗員に作用する負荷を乗員の筋活動に拘らず略一定にすることができ、コマンド 1 1 の操作感覚を向上することができる。

【 0 0 2 9 】

筋緊張度推定部 2 2 a は、操作経験量演算部 2 2 b を有している。

操作経験量演算部 2 2 b は、乗員によるコマンド 1 1 の操作開始回数を累積カウントしている。コマンド 1 1 の累積操作回数が多い（例えば、判定回数 N 以上）とき、乗員がコマンド 1 1 の操作に慣れて一方、コマンド 1 1 の累積操作回数が少ない（例えば、判定回数 N 未満）とき、乗員がコマンド 1 1 の操作に不慣れであることから、コマンド 1 1 の累積操作回数をパラメータとして、乗員によるコマンド 1 1 の操作に対する筋緊張度を検出している。

【 0 0 3 0 】

次に、把持状態判定部 2 3 について説明する。

把持状態判定部 2 3 は、圧力センサ 1 1 a からの入力信号に基づき乗員によるコマンド 1 1 の把持状態を判定している。

10

20

30

40

50

コマンド 11 の頂部の押圧力が高いとき、乗員の手のひらとコマンド 11 の頂部とが接触しており、コマンド 11 の頂部の押圧力が低いとき、乗員の手のひらとコマンド 11 の頂部とが接触していないことから、コマンド 11 の頂部の押圧力をパラメータとして、乗員によるコマンド 11 の把持状態を判定している。

【 0 0 3 1 】

次に、F - 特性補正部 24 について説明する。

F - 特性補正部 24 は、メモリ 28 に格納されている初期 F - 特性 W_a , W_b の操作反力 F 及び表示内容の切替タイミング S_a , S_b を変更可能に構成されている。

F - 特性補正部 24 は、操作反力調整機能と、周期調整機能とを用いて第 1 , 第 2 F - 特性 W_1 , W_2 を設定し、最終的にモータ 19 の作動を制御するための基本 F - 特性 W_3 を設定している。以下、特に説明がない場合、F - 特性 W 、波形周期 T 、波形頂部 P 、波形底部 Q 、表示内容の切替タイミング S 、操作反力 F を各々を代表する符号として説明を行う。

【 0 0 3 2 】

操作反力調整機能は、筋粘性特性の影響を受ける状況及び所定の回転角 で節度感を強調したい状況において、頂部 P における操作反力 F を調整する機能である。

コマンド 11 の操作姿勢が上持ち状態のとき、操作に関連する関節が多いため、筋粘性特性の影響が大きい。それ故、上持ち状態のときは、横持ち状態のときよりも操作反力 F を低下させている。これにより、姿勢に基づく筋粘弾性の影響を低減している。

また、コマンド 11 の操作経験量が多いとき、操作経験量が少ないときに比べて乗員の緊張度が低いいため、筋粘性特性の影響が小さい。

図 7 (a) に示すように、コマンド 11 の操作経験量が多いときは、頂部 P の操作反力 F を補正係数 $(0 <)$ を用いて $(1 +) \times F$ に補正して、操作経験に基づく筋粘弾性の影響を低減している。操作経験量は、コマンド 11 の累積操作回数、累積操作時間で検出することができ、簡易的に走行時間や走行距離を用いることも可能である。

尚、図 7 (b) に示すように、コマンド 11 の操作経験量が少ないときは、頂部 P の操作反力 F を補正係数 を用いて操作反力 $(1 -) \times F$ に補正しても良い。

【 0 0 3 3 】

図 8 に示すように、タイトル $a_1 \sim a_5$ を含むカテゴリ A と、タイトル b_1 , b_2 を含むカテゴリ B とがモニターに表示されている状況において、乗員がブラインド操作で選択するタイトル (ハイライト表示) をスクロールする場合、現在選択しているタイトル位置を目視にて認識することができない。

それ故、図 9 に示すように、カテゴリ A では、カテゴリ A の先頭及び末尾に位置する端タイトル a_1 , a_5 の最大操作反力 F をタイトル $a_2 \sim a_4$ の最大操作反力 F よりも大きくするように設定している。

また、カテゴリ A の中央に位置するタイトル a_3 の最大操作反力 F をタイトル a_3 に隣り合うタイトル a_2 , a_4 の最大操作反力 F よりも小さくするように設定している。

同様に、カテゴリ B では、端タイトル b_1 の最大操作反力 F をタイトル b_2 の最大操作反力 F よりも大きくするように設定している。これにより、カテゴリ間の遷移状況を操作反力 F を介して触覚によって知覚することができる。

【 0 0 3 4 】

周期調整機能は、操作姿勢の影響を受ける状況において、F - 特性 W の周期 T を調整する機能である。

コマンド 11 の操作姿勢が横持ち状態のとき、指関節のみの操作になるため、コマンド 11 の回転操作は容易ではなく、操作性が低下する。

それ故、横持ち状態のとき、F - 特性 W の周期 T を小さくして乗員による操作量を低減し、上持ち状態のとき、横持ち状態のときよりも F - 特性 W の周期 T を大きくしている。これにより、乗員による把持状態に拘らずコマンド 11 の操作性を維持している。

【 0 0 3 5 】

更に、F - 特性補正部 24 は、F - 特性 W の各山部にモニターに表示される表示内

10

20

30

40

50

容を夫々割付けすると共に、コマンド 11 の回転角速度 d に応じてモニタ 7 の表示内容の切替タイミング S を設定している。

図 9 に示すように、コマンド 11 の操作量（回転角）に基づいてモニタ 7 に表示可能な各タイトル $a1 \sim a5$, $b1$, $b2$ が、 F - 特性 W の山部の頂部 P が各表示期間に含まれるように回転角に対して夫々割付けられている。

図 10 に示すように、 F - 特性補正部 24 は、モニタ 7 に表示されるタイトル $a1 \sim a5$, $b1$, $b2$ の切替タイミング S を 1 周期前の山部の頂部 P からこの頂部 P の後側に連続した谷部の底部 Q の間になるように設定している。

尚、切替タイミング S の初期位置は、谷部の底部 Q である。

モニタ 7 に表示されたタイトルは、隣り合う切替タイミング S にコマンド 11 が操作されるまで、或いは車載機器 4 ~ 6 の作動が開始されるまで継続表示されている。

切替タイミング S は、コマンド 11 の回転角速度 d が速い程頂部 P 側に移行されるため、補正係数 k ($0 < k < 1$) を用いて $(1 - k \cdot d) \times S$ に補正されている。

【 0 0 3 6 】

次に、モータ制御部 25、モニタ制御部 26、車載機器制御部 27 について説明する。

モータ制御部 25 は、操作部粘性特性補正部 22 によって設定されたコマンド粘性特性 X と F - 特性補正部 24 によって設定された基本 F - 特性 $W3$ に基づく指令信号をモータ 19 に出力し、乗員の手動操作量に応じた操作反力 F をコマンド 11 に付与している。

モニタ制御部 26 は、選択スイッチ 12 ~ 15 の何れかを押圧操作したとき、モニタ 7 に選択されたメニュー画面を表示している。このモニタ制御部 26 は、所定のメニュー画面が表示され且つコマンド 11 が操作されたとき、波形設定部 24 によって設定された基本 F - 特性 $W3$ の切替タイミング S に基づく指令信号をモニタ 7 に出力し、乗員の手動操作量に応じたタイトル（表示内容）をモニタ 7 に表示する。

車載機器制御部 27 は、乗員が選択したタイトルを決定スイッチ 16 の押圧操作により決定したとき、車載機器の機能動作を実行する指令信号を選択された車載機器に出力している。

【 0 0 3 7 】

次に、図 11 ~ 図 13 のフローチャートに基づいて、操作装置 10 の操作反力制御について説明する。尚、 S_i ($i = 1, 2 \dots$) は、各処理のためのステップを示す。

図 11 のフローチャートに示すように、まず、操作反力制御処理では、圧力センサ 11a やロータリエンコーダ 18 の出力値及び初期 F - 特性 W_a , W_b やコマンド粘性特性 X 等の各種情報を読み込み (S_1)、 S_2 へ移行する。

S_2 では、コマンド 11 が操作されたか否かが判定する。

S_2 の判定の結果、コマンド 11 が操作された場合、 S_3 に移行し、操作部粘性特性補正部 22 が回転角速度 d 及び操作経験量に基づきコマンド粘性特性設定処理を行う。

S_2 の判定の結果、コマンド 11 が操作されていない場合、 S_1 にリターンして情報の読み込みを継続する。

【 0 0 3 8 】

S_4 では、基本 F - 特性設定処理を行い、 S_5 に移行する。

S_5 では、現在、コマンド 11 が切替タイミング S 相当位置に操作されているか否かが判定する。

S_5 の判定の結果、コマンド 11 が切替タイミング S 相当位置に操作されている場合、該当する表示画面（タイトル）を表示して (S_6)、 S_7 に移行する。 S_5 の判定の結果、コマンド 11 が切替タイミング S 相当位置に操作されていない場合、 S_7 に移行する。

S_7 では、決定スイッチ 16 が押圧されたか否かが判定する。

S_7 の判定の結果、決定スイッチ 16 が押圧された場合、選択されている車載機器に選択された機能を実行させる指令信号を出力して (S_8)、リターンする。 S_7 の判定の結果、決定スイッチ 16 が押圧されていない場合、リターンする。

【 0 0 3 9 】

10

20

30

40

50

次に、S 3の基本F - 特性設定について説明する。

図12のフローチャートに示すように、基本F - 特性設定処理では、まず、S 11にて、コマンド11の乗員による操作が開始されたか否か判定する。

S 11の判定の結果、コマンド11の操作が開始された場合、累積操作回数カウンタCの値に1を加算し(S 12)、S 13に移行する。S 11の判定の結果、コマンド11の操作開始ではない場合、コマンド11の操作継続中であるため、S 13に移行する。

【0040】

S 13では、乗員が上持ち状態か否か判定する。

S 13の判定の結果、乗員が上持ち状態である場合、初期F - 特性W aを第1F - 特性W 1に設定し(S 14)、S 16に移行する

10

S 13の判定の結果、乗員が上持ち状態ではない場合、乗員が横持ち状態であると判断できるため、初期F - 特性W bを第1F - 特性W 1に設定し(S 15)、S 16に移行する

【0041】

S 16では、第1F - 特性W 1の切替タイミングSをコマンド11の回転角速度dが速い程頂部P側に移行するように切替タイミングの補正を行う。

S 17では、操作反力F及び切替タイミングSが補正された第1F - 特性W 1を第2F - 特性W 2に設定し、S 18に移行する。

S 18では、操作反力補正を実行し、終了する。

【0042】

次に、S 18の操作反力補正について説明する。

図13のフローチャートに示すように、操作反力補正処理では、まず、S 21にて、各カテゴリ内に含まれる複数のタイトル(表示内容)を第2F - 特性W 2の山部に夫々割付け、S 22に移行する。

S 22では、同一カテゴリ内において中央部に対して端側に位置するタイトル程タイトルに対応した最大操作反力Fが大きくなるようにカテゴリ内の反力調整を行い、S 23に移行する。

【0043】

S 23では、カウンタCが判定回数N以上か否か判定する。

S 23の判定の結果、カウンタCが判定回数N以上の場合、乗員によるコマンド11の操作経験量が多いため、第2F - 特性W 2の各山部の最大操作反力Fを $(1 + \quad) \times F$ に夫々増加補正し、S 25に移行する。

30

S 23の判定の結果、カウンタCが判定回数N未満の場合、乗員によるコマンド11の操作経験量が少ないため、第2F - 特性W 2の各山部の最大操作反力Fを増加することなく、S 25に移行する。

S 25では、各補正が施された第2F - 特性W 2を基本F - 特性W 3に設定し、終了する。

【0044】

次に、本実施例の車両用操作装置10における作用、効果について説明する。

この操作装置10によれば、コマンド11の所定の操作量毎に節度感を与えるようにコマンド11に操作反力Fを付与するモータ19を有するため、乗員にコマンド11による節度感を適切に与えることができる。

40

ECU20が、カテゴリAにおける端タイトルa1, a5に対応した操作反力Fを端タイトルa1, a5以外のタイトルa2~a4に対応した操作反力Fよりも大きくするため、乗員がカテゴリA, B間の遷移状況を操作反力Fを介して知覚することができることから、ブラインド操作領域を拡大することができ、乗員のモニタ7に対する目視時間を短縮することができる。

【0045】

ECU20は、カテゴリAにおける中央側のタイトル程操作反力Fを小さくするため、カテゴリA内での現時点の操作位置を操作反力Fを介して認識することができる。

50

【 0 0 4 6 】

コマンド 1 1 が回転軸 1 8 a 回りに回動可能に形成され、山部と谷部からなる操作反力 F とコマンド 1 1 の回転角 とをパラメータとして設定された F - 特性 W を備え、E C U 2 0 は、各操作反力 F の山部の頂部 P から谷部の底部 Q の間において操作量に対応したタイトル（ハイライト表示画面）の表示を開始するため、視覚系の画面切替タイミング S と触覚系の節度感との同期を図ることができ、操作感覚を改善することができる。

【 0 0 4 7 】

次に、前記実施形態を部分的に変更した変形例について説明する。

1) 前記実施形態においては、車載機器としてオーディオ、エアコン及びナビゲーションシステムを備え、コマンドを用いてこれらの制御を行う例を説明したが、少なくとも何れか 1 つを制御できれば良く、また、これら以外の車載機器を制御することも可能である。

10

【 0 0 4 8 】

2) 前記実施形態においては、固定された回転軸回りに回転可能なコマンドスイッチの例を説明したが、少なくとも、節度感を与えつつ乗員の手動操作により所定の操作軌跡に沿って変位可能なスイッチ機能を備えていれば良く、直線状の移動軌跡沿ってスライド可能なスライド式スイッチであっても良い。また、ジョイスティック式スイッチであっても良い。この場合、回転軸を前後左右方向に傾動可能に形成する。

また、回転軸が直線上にストローク可能な多機能コマンドに適用することも可能である。

【 0 0 4 9 】

20

3) 前記実施形態においては、両端タイトルに対応した操作反力を共に大きくした例を説明したが、両端タイトルのうち、少なくとも一方の操作反力を最大値にしても良い。具体的には、先頭の端タイトルに対応した操作反力を最小にして操作反力を徐々に増加させて末尾の端タイトルに対応した操作反力を最大にすることにより、カテゴリ間の区切りを明確化することができる。尚、逆に先頭の端タイトルに対応した操作反力を最大にして操作反力を徐々に減少させて末尾の端タイトルに対応した操作反力を最小にしても良い。

【 0 0 5 0 】

4) 前記実施形態においては、カテゴリ内のタイトル数に関わりなく操作反力を設定した例を説明したが、カテゴリ内のタイトル数に応じて、例えば、カテゴリ内のタイトル数に比例して端タイトルに対応した操作反力を設定しても良い。

30

【 0 0 5 1 】

5) その他、当業者であれば、本発明の趣旨を逸脱することなく、前記実施形態に種々の変更を付加した形態や各実施形態を組み合わせた形態で実施可能であり、本発明はそのような変更形態も包含するものである。

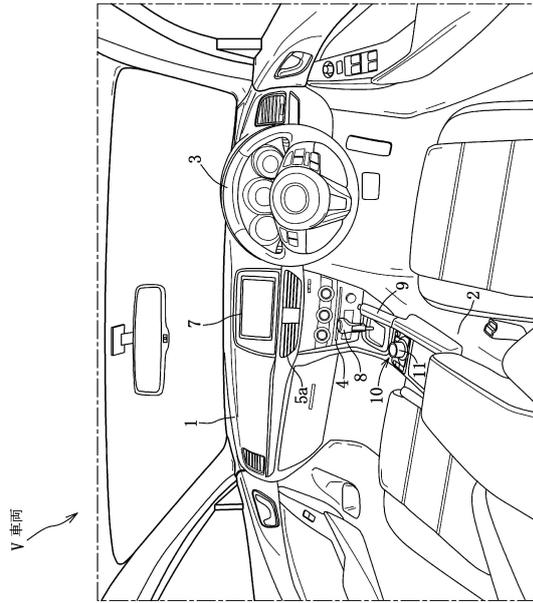
【 符号の説明 】

【 0 0 5 2 】

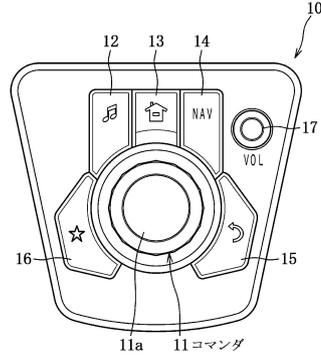
7	モニタ
1 0	操作装置
1 1	コマンド
1 8 a	回転軸
1 9	モータ
2 0	E C U
V	車両
A , B	カテゴリ
a 1 ~ a 5 , b 1 , b 2	タイトル
F	操作反力
W , W 1 , W 2 , W 3	F - 特性
	回転角

40

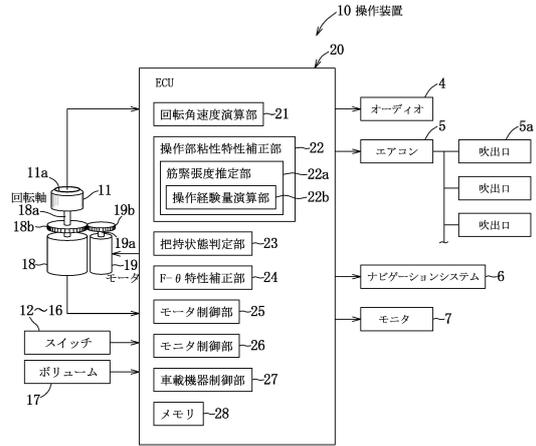
【図1】



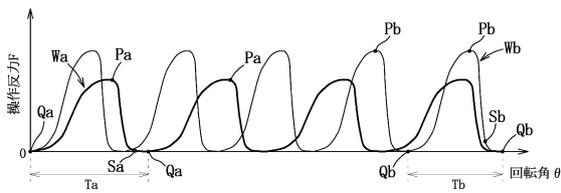
【図2】



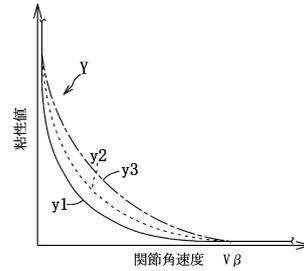
【図3】



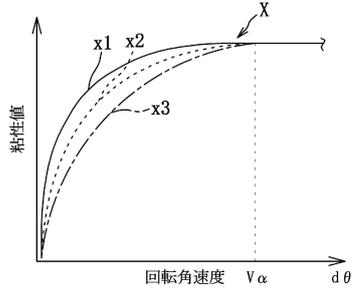
【図4】



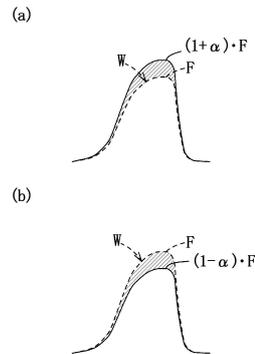
【図6】



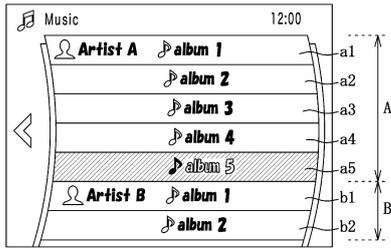
【図5】



【図7】

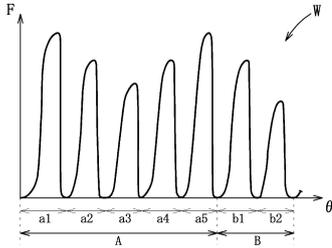


【図 8】

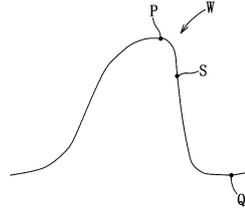


A, B: カテゴリ
a1~a5, b1, b2: タイトル

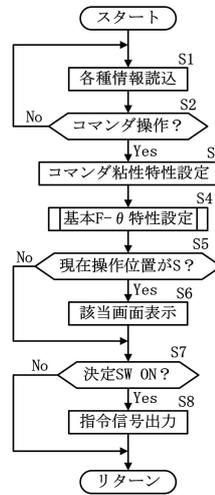
【図 9】



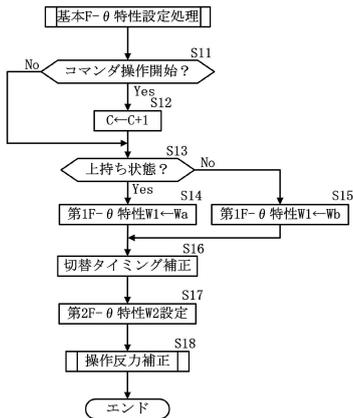
【図 10】



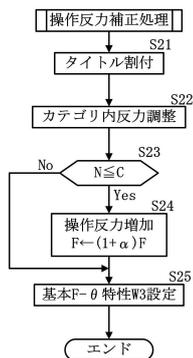
【図 11】



【図 12】



【図 13】



フロントページの続き

審査官 川口 真一

(56)参考文献 特開2003-288173(JP,A)
特開2006-251845(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G05G	5/03
G05G	1/08
B60R	16/02
G06F	3/01
G06F	3/02