

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号
特開2022-14256
(P2022-14256A)

(43)公開日 令和4年1月19日(2022.1.19)

(51)国際特許分類
B 6 2 D 1/181(2006.01)

F I
B 6 2 D 1/181

テーマコード (参考)
3 D 0 3 0

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全18頁)

(21)出願番号	特願2020-116484(P2020-116484)	(71)出願人	000004204
(22)出願日	令和2年7月6日(2020.7.6)		日本精工株式会社
			東京都品川区大崎1丁目6番3号
		(74)代理人	100075579
			弁理士 内藤 嘉昭
		(74)代理人	100116012
			弁理士 宮坂 徹
		(74)代理人	100175259
			弁理士 尾林 章
		(72)発明者	本橋 祐也
			群馬県前橋市鳥羽町78番地 日本精工株式会社内
		Fターム (参考)	3D030 DD63 DD64

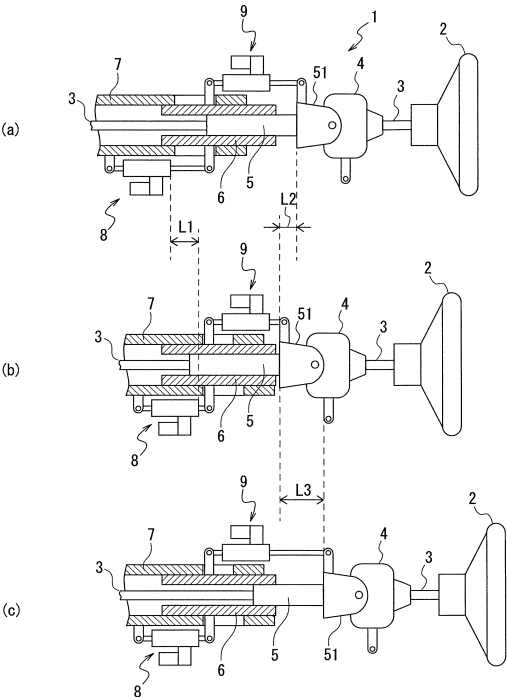
(54)【発明の名称】 ステアリングホイール位置調整装置

(57)【要約】

【課題】自動運転から手動運転への切り替え時に、自動運転時の格納位置から運転者が操作可能な位置まで、より確実にステアリングホイールを引き出すことを可能にする。

【解決手段】ステアリングホイール位置調整装置は、自動運転時にステアリングホイール2を格納するための第1アクチュエータ8と、手動運転時におけるステアリングホイール2の前後方向位置を調整するための第2アクチュエータ9と、ステアリングホイールの前後方向位置の調整指示を受け付ける指示部202と、指示部202で受け付けた調整指示に応じて第2アクチュエータ9を駆動する制御装置100と、を備える制御装置100は、第1アクチュエータ8に異常が発生したと判定した場合には、自動運転から手動運転への切り替え時に第2アクチュエータ9を駆動して、ステアリングホイール2を自動運転時の格納位置から移動させる。

【選択図】図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

自動運転時にステアリングホイールを格納するための第 1 アクチュエータと、
手動運転時における前記ステアリングホイールの前後方向位置を調整するための第 2 アクチュエータと、
前記ステアリングホイールの前後方向位置の調整指示を受け付ける指示部と、
前記指示部で受け付けた前記調整指示に応じて前記第 2 アクチュエータを駆動する制御部と、を備え、
前記制御部は、前記第 1 アクチュエータに異常が発生したか否かを判定し、前記第 1 アクチュエータに異常が発生したと判定した場合には、自動運転から手動運転への切り替え時に前記第 2 アクチュエータを駆動して、前記ステアリングホイールを自動運転時の格納位置から移動させる、ことを特徴とするステアリングホイール位置調整装置。

10

【請求項 2】

前記制御部は、前記第 1 アクチュエータに異常が発生していないと判定した場合に、自動運転から手動運転への切り替え時に前記第 1 アクチュエータと前記第 2 アクチュエータとを駆動して、前記ステアリングホイールを前記格納位置から手動運転時の非格納位置まで移動させ、
前記第 1 アクチュエータに異常が発生したと判定した場合に前記第 2 アクチュエータが前記ステアリングホイールを移動する長さが、異常が発生していないと判定した場合に前記第 2 アクチュエータが前記ステアリングホイールを移動する長さとは異なる、
ことを特徴とする請求項 1 に記載のステアリングホイール位置調整装置。

20

【請求項 3】

前記制御部は、前記第 1 アクチュエータに異常が発生したと判定した場合に、前記第 1 アクチュエータに異常が発生したと判定しない場合よりも、前記第 2 アクチュエータが前記ステアリングホイールを移動する長さを長くする、ことを特徴とする請求項 2 に記載のステアリングホイール位置調整装置。

【請求項 4】

前記制御部は、前記第 1 アクチュエータに異常が発生していないと判定した場合に、自動運転から手動運転への切り替え時に、前記第 1 アクチュエータの駆動期間と少なくとも一部重複する期間で前記第 2 アクチュエータを駆動することを特徴とする請求項 2 又は 3 に記載のステアリングホイール位置調整装置。

30

【請求項 5】

前記制御部は、前記第 1 アクチュエータに異常が発生したと判定して前記第 2 アクチュエータにより前記ステアリングホイールを前記格納位置から移動させる場合に、警報を生成する、ことを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれか一項にステアリングホイール位置調整装置。

【請求項 6】

前記第 1 アクチュエータ又は前記第 2 アクチュエータのいずれか一方を、前記ステアリングホイールの傾動位置を調整するアクチュエータと共用することを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれか一項に記載のステアリングホイール位置調整装置。

40

【請求項 7】

前記ステアリングホイールに伴って回転するステアリングシャフトと、
前記ステアリングシャフトを枢動可能に支持する第 1 可動コラムと、
前記第 1 可動コラムを摺動可能に支持する第 2 可動コラムと、
前記第 2 可動コラムを摺動可能に支持する固定コラムと、を備え、
前記第 1 アクチュエータは前記固定コラムに固定され、且つ前記第 2 可動コラムを移動させ、
前記第 2 アクチュエータは、前記第 2 可動コラムに固定され、且つ前記第 1 可動コラムを移動させ、
前記第 1 アクチュエータと前記第 2 アクチュエータの各々は、モータと、前記モータによ

50

って減速機構を介して駆動される送りネジ機構と、前記モータの回転軸の回転位置を検出する回転位置センサと、を備え、
前記制御部は、前記第1アクチュエータ及び前記第2アクチュエータのモータをオンオフ制御することによって、前記ステアリングシャフトを前後方向に移動させる、
ことを特徴とする請求項1～6のいずれか一項に記載のステアリングホイール位置調整装置。

【請求項8】

前記指示部で受け付けた前記調整指示を記憶する記憶装置を備え、
前記制御部は、
前記第1アクチュエータに異常が発生していないと判定した場合に、自動運転から手動運転への切り替え時に、固定量だけ前記第1アクチュエータを伸長させるとともに、前記調整指示に応じた可変長だけ前記第2アクチュエータを伸長させ、
前記第1アクチュエータに異常が発生したと判定した場合に、自動運転から手動運転への切り替え時に、固定量だけ前記第2アクチュエータを伸長させる、
ことを特徴とする請求項7に記載のステアリングホイール位置調整装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ステアリングホイール位置調整装置に関する。

【背景技術】

20

【0002】

特許文献1には、ステアリング機構の傾動位置及び伸縮位置を調整できる電動式ステアリング装置が記載されている。この電動式ステアリング装置は、電動チルトアクチュエータと電動テレスコピック機構を有しており、各々に電動モータを備えている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2007-106266号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0004】

近年、自動運転車の開発が進められており、システムが全ての運転タスクを実施する自動運転と手動運転との両方が可能な車両が提案されている。このような車両の一例は、米国SAE (Society of Automotive Engineers) の定義による自動運転レベル3の車両である。

自動運転と手動運転との両方が可能な車両には、手動運転に使用するステアリングホイールが設けられるが、自動運転時にはステアリングホイールを格納することで、運転席の前方の空間を確保して運転席に座る乗員に快適な空間を提供できる。

【0005】

一方で手動運転時には、運転者が操作可能な位置にステアリングホイールを確実に配置することが求められる。

40

本発明は、上記の事情を鑑みて考案されたものであり、自動運転から手動運転への切り替え時において、自動運転時の格納位置から運転者が操作可能な位置まで、より確実にステアリングホイールを移動させることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するために、本発明の一態様によるステアリングホイール位置調整装置は、自動運転時にステアリングホイールを格納するための第1アクチュエータと、手動運転時におけるステアリングホイールの前後方向位置を調整するための第2アクチュエータと、ステアリングホイールの前後方向位置の調整指示を受け付ける指示部と、指示部で受け

50

付けた調整指示に応じて第2アクチュエータを駆動する制御部と、を備える。制御部は、第1アクチュエータに異常が発生したか否かを判定し、第1アクチュエータに異常が発生したと判定した場合には、自動運転から手動運転への切り替え時に第2アクチュエータを駆動して、ステアリングホイールを自動運転時の格納位置から移動させる。

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、自動運転から手動運転への切り替え時において、自動運転時の格納位置から運転者が操作可能な位置まで、より確実にステアリングホイールを移動させることができる。

【図面の簡単な説明】

10

【0008】

【図1】実施形態の電動式ステアリング装置の概略構成図である。

【図2】図1の電動式ステアリング装置を制御する制御装置の概略構成図である。

【図3】(a)は手動運転時の電動式ステアリング装置の状態の一例を示す図であり、(b)は自動運転時の電動式ステアリング装置の状態の一例を示す図であり、(c)はリトラクタブルアクチュエータが異常である場合の手動運転時の電動式ステアリング装置の状態の一例を示す図である。

【図4】実施形態の制御装置の動作の一例のフローチャートである。

【図5】アクチュエータの状態取得処理の一例のフローチャートである。

【図6】(a)～(e)は、実施形態のステアリングホイール位置調整装置の動作の一例を説明するタイムチャートである。

20

【発明を実施するための形態】

【0009】

本発明の実施形態を、図面を参照しながら詳細に説明する。

なお、以下に示す本発明の実施形態は、本発明の技術的思想を具体化するための装置や方法を例示するものであって、本発明の技術的思想は、構成部品の構成、配置等を下記のものに特定するものではない。本発明の技術的思想は、特許請求の範囲に記載された請求項が規定する技術的範囲内において、種々の変更を加えることができる。

【0010】

(構成)

30

図1は、実施形態のステアリングホイール位置調整装置が備える電動式ステアリング装置の概略構成図である。この電動式ステアリング装置1は、ステアリングシャフト3を支持するコラムが縮小してステアリングホイール2を格納できる機構を採用しており、例えば自動運転時にステアリングホイール2を格納できる。格納されたステアリングホイール2の位置を、以下「格納位置」と表記する。

【0011】

また、コラムを伸長又は縮小させることにより、コラムの軸線方向（以下、単に「軸線方向」と表記する）におけるステアリングホイール2の位置を調整できる。これにより、手動運転時において、ステアリングホイール2を運転者の好みの位置に調整できる。

運転者の好みの位置に調整されたステアリングホイール2の位置を、以下「調整済位置」と表記する。調整済位置は、特許請求の範囲に記載の「手動運転時の非格納位置」の一例である。

40

【0012】

電動式ステアリング装置1は、ステアリングホイール2から延びてステアリングギア（図示せず）に連結されたステアリングシャフト3をその軸の周りに回転可能に保持する4つステアリングコラム、すなわちアッパコラム4、第1可動コラム5、第2可動コラム6及びロアコラム7を備える。ロアコラム7は、特許請求の範囲に記載の「固定コラム」の一例である。

【0013】

これらコラム4～7の相対位置を適宜調整することによって、ステアリングホイール2を

50

、所望の調整済位置に保持し、又は格納位置に格納することができる。

アップコラム 4 は、内部空間にステアリングシャフト 3 のユニバーサルジョイント（図示せず）を収容している。アップコラム 4 は、第 1 可動コラム 5 の後端に形成されたフォーク部 5 1 にチルトヒンジピン 5 2 を介してチルト可能に取り付けられている。すなわち、アップコラム 4 を、チルトヒンジピン 5 2 を支点として適宜揺動させることにより、ステアリングホイール 2 のチルト位置を調整することができる

【0014】

第 1 可動コラム 5 は、第 2 可動コラム 6 に内嵌及び支持され、アップコラム 4 を支持するフォーク部 5 1 とともに軸線方向に摺動可能になっている。第 2 可動コラム 6 は、ロアコラム 7 に内嵌及び支持されて軸線方向に摺動可能になっている。

10

ステアリングホイール 2 を格納位置に格納する際には、車体側に固定されたロアコラム 7 に第 2 可動コラム 6 を繰り入れて、ロアコラム 7 に対して第 2 可動コラム 6 を後退させる（すなわち車両前方方向に移動させる）。

【0015】

また、必要に応じて第 2 可動コラム 6 に第 1 可動コラム 5 を繰り入れて、第 2 可動コラム 6 に対して第 1 可動コラム 5 を後退させる。

ステアリングホイール 2 が格納された状態における第 2 可動コラム 6 に対する第 1 可動コラム 5 の相対位置を「第 1 後退位置」と表記し、第 2 可動コラム 6 の位置を「第 2 後退位置」と表記する。

【0016】

20

格納されたステアリングホイール 2 を調整済位置に位置づける際には、第 2 可動コラム 6 をロアコラム 7 から繰り出して、ロアコラム 7 に対して第 2 可動コラム 6 を前進させる（すなわち車両後方方向に移動させる）。

また、必要に応じて第 1 可動コラム 5 を第 2 可動コラム 6 から繰り出して、第 2 可動コラム 6 に対して第 1 可動コラム 5 を前進させる。

【0017】

ステアリングホイール 2 が調整済位置に位置づけられた状態における第 2 可動コラム 6 に対する第 1 可動コラム 5 の相対位置を「第 1 前進位置」と表記し、第 2 可動コラム 6 の位置を「第 2 前進位置」と表記する。

第 2 前進位置に位置づけられた第 2 可動コラム 6 に対して第 1 可動コラム 5 を適宜進退させることにより、アップコラム 4 がステアリングシャフト 3 と共に軸線方向に移動し、ステアリングホイール 2 のテレスコピック位置を調整することができる。

30

【0018】

第 2 可動コラム 6 の位置は、リトラクタブルアクチュエータ 8 によって変化させる。リトラクタブルアクチュエータ 8 は、特許請求の範囲に記載の「第 1 アクチュエータ」の一例である。

リトラクタブルアクチュエータ 8 は、電動モータ（例えばブラシ付直流モータ）80 と、ギアボックス 81 を介して電動モータ 80 に駆動される伸縮ロッド装置 82 と、を備える。例えば、伸縮ロッド装置 82 は電動モータ 80 によって駆動される送りネジ機構であってよい。伸縮ロッド装置 82 から延びるアクチュエータロッド 82a は、電動モータ 80 の回転に応じて伸縮する。

40

【0019】

伸縮ロッド装置 82 の前端部は、ロアコラム 7 に固定されたブラケット 71 にピン 723 で枢着されており、ヒンジを構成している。アクチュエータロッド 82a の後端部は、第 2 可動コラム 6 に固定されたブラケット 63 にピン 64 で枢着されており、ヒンジを構成している。

伸縮ロッド装置 82 からアクチュエータロッド 82a を繰り出してリトラクタブルアクチュエータ 8 を伸長させることにより、第 2 可動コラム 6 がロアコラム 7 から繰り出され、第 2 可動コラム 6 を第 2 前進位置まで移動させることができる。

反対に、伸縮ロッド装置 82 内にアクチュエータロッド 82a を収納してリトラクタブル

50

アクチュエータ 8 を縮小させることにより、第 2 可動コラム 6 がロアコラム 7 に繰り入れられ、第 2 可動コラム 6 を第 2 後退位置まで移動させることができる。

【0020】

アップコラム 4 のテレスコピック位置は、リトラクタブルアクチュエータ 8 と略同一構造のテレスコアクチュエータ 9 によって調整される。テレスコアクチュエータ 9 は、特許請求の範囲に記載の「第 2 アクチュエータ」の一例である。

テレスコアクチュエータ 9 は、電動モータ（例えばブラシ付直流モータ）90 と、ギアボックス 91 を介して電動モータ 90 に駆動される伸縮ロッド装置 92 と、を備える。例えば、伸縮ロッド装置 92 は電動モータ 90 によって駆動される送りネジ機構であってよい。伸縮ロッド装置 92 から延びるアクチュエータロッド 92a は、電動モータ 90 の回転に応じて伸縮する。

10

【0021】

伸縮ロッド装置 92 の前端部は、第 2 可動コラム 6 に固定されたブラケット 61 にピン 62 で枢着されており、ヒンジを構成している。アクチュエータロッド 92a の後端部は、第 1 可動コラム 5 のフォーク部 51 に固定されたブラケット 53 にピン 54 で枢着されており、ヒンジを構成している。

伸縮ロッド装置 92 からアクチュエータロッド 92a を繰り出してテレスコアクチュエータ 9 を伸長させることにより、第 1 可動コラム 5 が第 2 可動コラム 6 から繰り出され、ステアリングホイール 2 が後退させることができる。

反対に、伸縮ロッド装置 92 内にアクチュエータロッド 92a を収納してテレスコアクチュエータ 9 を縮小させることにより、第 1 可動コラム 5 が第 2 可動コラム 6 に繰り込まれ、ステアリングホイール 2 を前進させることができる。

20

【0022】

アップコラム 4 のチルト位置は、リトラクタブルアクチュエータやテレスコアクチュエータ 9 と略同一構造のチルトアクチュエータ 14 によって調整される。図 1 では、チルトアクチュエータ 14 を省略する。

チルトアクチュエータ 14 は、アップコラム 4 に固定されたブラケット 41 にピン 42 で枢着されており、ヒンジを構成している。

【0023】

チルトアクチュエータ 14 を駆動して、第 1 可動コラム 5 に対して反時計方向にアップコラム 4 を回転させることにより、ステアリングホイール 2 を上向きに傾けることができる。反対に、第 1 可動コラム 5 に対して時計方向にアップコラム 4 を回転させることにより、ステアリングホイール 2 を下向きに傾けることができる。

30

【0024】

なお、リトラクタブルアクチュエータ 8 とチルトアクチュエータ 14 と共用してもよい。この場合、リトラクタブルアクチュエータ 8 のアクチュエータロッド 82a の連結相手を、第 2 可動コラム 6 のブラケット 63 とアップコラム 4 のブラケット 41 との間で切り換えるクラッチを設けてもよい。

同様に、テレスコアクチュエータ 9 とチルトアクチュエータ 14 と共用してもよい。この場合、テレスコアクチュエータ 9 のアクチュエータロッド 92a の連結相手を、第 1 可動コラム 5 のブラケット 53 とアップコラム 4 のブラケット 41 との間で切り換えるクラッチを設けてもよい。

40

【0025】

なお、上記の電動式ステアリング装置 1 の構造は一例であり、この構造に限定されるものではない。自動運転時にステアリングホイールを格納するためのアクチュエータと、手動運転時におけるステアリングホイールの前後方向位置を調整するためのアクチュエータと、を独立して備えていれば、様々な構造を電動式ステアリング装置 1 に採用することが可能である。

【0026】

リトラクタブルアクチュエータ 8、テレスコアクチュエータ 9 及びチルトアクチュエータ

50

14は、図2に示す制御装置100によって駆動制御される。

制御装置100は、車両に搭載されたバッテリー200からのバッテリー電圧が入力される電源回路101と、自動運転を実施する電子制御ユニットである車両ECU(Electronic Control Unit)201との間の通信インタフェース(通信IF)102と、記憶装置103を備える。記憶装置103には、ステアリングホイール位置調整装置の内部ステータスとして、乗員によって適宜設定されたステアリングホイール2の調整済位置や、リトラクタブルアクチュエータ8、テレスコアクチュエータ9及びチルトアクチュエータ14の状態を記憶する。

【0027】

また、制御装置100は、リトラクタブルアクチュエータ8、テレスコアクチュエータ9及びチルトアクチュエータ14を駆動制御する情報処理を実行するMCU(Micro-controller unit)104と、制御装置100からの制御信号に従ってリトラクタブルアクチュエータ8、テレスコアクチュエータ9及びチルトアクチュエータ14をそれぞれ駆動するリトラクタブルコントローラ110と、テレスココントローラ120とチルトコントローラ130を備える。

【0028】

電源回路101は、バッテリー200からのバッテリー電圧から電源電圧を発生させてMCU104に供給する。

車両ECU201は、通信インタフェース102を介してリトラクタブル信号をMCU104に入力する。リトラクタブル信号は、ステアリングホイール2を格納位置に格納し、又は格納位置から搬出することを指示する信号である。

車両ECU201は、手動運転から自動運転への切り替え時にステアリングホイール2を格納位置に格納することを指示するリトラクタブル信号「格納」を出力する。

【0029】

また、車両ECU201は、自動運転から手動運転への切り替え時にステアリングホイール2を格納位置から移動させる(すなわち搬出すること)を指示するリトラクタブル信号「搬出」を出力する。

自動運転又は手動運転が継続している間は、車両ECU201は、ステアリングホイール2の格納及び搬出を禁止するリトラクタブル信号「停止」を出力する。

【0030】

また、マニュアルスイッチ(マニュアルSW)202は、ステアリングホイール2のテレスコピック位置の調整指示を乗員から受け付けて、ステアリングホイール2を進退させるスイッチ信号をMCU104に入力する。

チルトマニュアルスイッチ202は、ステアリングホイール2のチルト位置の調整指示を乗員から受け付けて、ステアリングホイール2の傾きを変化させるスイッチ信号をMCU104に入力する。

【0031】

記憶装置103には、乗員により調整されたステアリングホイール2のテレスコピック位置及び／又はチルト角度が格納される。

具体的には、テレスコピック位置を表す情報として、テレスコアクチュエータ9の伸長量(すなわち、アクチュエータロッド92aの繰り出し位置又は繰り出し量)が記憶される。チルト角度を表す情報として、チルトアクチュエータ14の伸長量(すなわち、アクチュエータロッドの繰り出し位置又は繰り出し量)が記憶される。

【0032】

乗員がテレスコピックマニュアルスイッチ202及び／又はチルトマニュアルスイッチ202を操作して、ステアリングホイール2のテレスコピック位置及び／又はチルト角度が変化すると、記憶装置103に記憶されたテレスコアクチュエータ9及び／又はチルトアクチュエータ14の伸長量が更新される。

乗員の操作が終了して、テレスコピック位置及び／又はチルト角度がもはや変化しなくなると、その時点のテレスコアクチュエータ9及びチルトアクチュエータ14の伸長量が、

10

20

30

40

50

最終的に記憶装置１０３に記憶される。記憶装置１０３に最終的に記憶されたこれらの伸長量で決定されるテレスコピック位置及びチルト角度が、上記の「調整済位置」に相当する。

【００３３】

ＭＣＵ１０４は、リトラクタブルアクチュエータ８、テレスコアクチュエータ９及びチルトアクチュエータ１４を駆動制御する駆動信号を、それぞれリトラクタブルコントローラ１１０、テレスココントローラ１２０及びチルトコントローラ１３０に出力する。

リトラクタブルコントローラ１１０は、モータ駆動回路１１１と位置検出回路１１２を備える。モータ駆動回路１１１は、ＭＣＵ１０４からの駆動信号に基づいてリトラクタブルアクチュエータ８の電動モータ８０を駆動制御する。ＭＣＵ１０４は、例えば電動モータ８０をオンオフ制御してよい。ここで、「オンオフ制御」とは、電動モータをオン及びオフすることにより、アクチュエータの伸長量を目標値に近付ける制御をいう。

また、ＭＣＵ１０４は、例えばＰＷＭ制御によって電動モータ８０を速度制御、トルク制御してもよい。「速度制御」とは、電動モータの目標回転速度を設定して、電動モータの回転速度を目標回転速度に近付ける制御をいい、「トルク制御」とは、電動モータの目標トルクを設定して、電動モータの発生トルクを目標トルクに近付ける制御をいう。

【００３４】

リトラクタブルアクチュエータ８には、電動モータ８０の回転軸の回転位置を検出する回転位置センサ８３が設けられており、位置検出回路１１２は、回転位置センサ８３が検出した回転位置に基づいてリトラクタブルアクチュエータ８のアクチュエータロッド８２ａの繰り出し位置（すなわちリトラクタブルアクチュエータ８の伸長量）を検出する。位置検出回路１１２は、検出した繰り出し位置をＭＣＵ１０３に入力する。

【００３５】

同様に、テレスココントローラ１２０は、モータ駆動回路１２１と位置検出回路１２２を備える。モータ駆動回路１２１は、ＭＣＵ１０４からの駆動信号に基づいてテレスコアクチュエータ９の電動モータ９０を駆動制御する。ＭＣＵ１０４は、例えば電動モータ９０をオンオフ制御してよい。ＭＣＵ１０４は、例えばＰＷＭ制御によって電動モータ９０を速度制御、トルク制御してもよい。

テレスコアクチュエータ９には、電動モータ９０の回転軸の回転位置を検出する回転位置センサ９３が設けられており、位置検出回路１２２は、回転位置センサ９３が検出した回転位置に基づいてテレスコアクチュエータ９のアクチュエータロッド９２ａの繰り出し位置（すなわちテレスコアクチュエータ９の伸長量）を検出する。位置検出回路１２２は、検出した繰り出し位置をＭＣＵ１０３に入力する。

【００３６】

同様に、チルトコントローラ１３０は、モータ駆動回路１３１と位置検出回路１３２を備える。モータ駆動回路１３１は、ＭＣＵ１０４からの駆動信号に基づいてチルトアクチュエータ１４の電動モータ１４０を駆動制御する。ＭＣＵ１０４は、例えば電動モータ１４０をオンオフ制御してよい。ＭＣＵ１０４は、例えばＰＷＭ制御によって電動モータ１４０を速度制御、トルク制御してもよい。

チルトアクチュエータ１４には、電動モータ１４０の回転軸の回転位置を検出する回転位置センサ１４３が設けられており、位置検出回路１３２は、回転位置センサ１４３が検出した回転位置に基づいてチルトアクチュエータ１４のアクチュエータロッドの繰り出し位置（すなわちチルトアクチュエータ１４の伸長量）を検出する。位置検出回路１３２は、検出した繰り出し位置をＭＣＵ１０３に入力する。

【００３７】

続いて、図３の（ａ）～図３の（ｃ）を参照して、制御装置１００によるリトラクタブルアクチュエータ８、テレスコアクチュエータ９及びチルトアクチュエータ１４の駆動制御の一例を説明する。

図３の（ａ）は、手動運転時の電動式ステアリング装置１の状態の一例を示す図であり、図３の（ｂ）は自動運転時の電動式ステアリング装置１の状態の一例を示す図である。

【 0 0 3 8 】

手動運転時（図 3 の（a））では、第 1 可動コラム 5 及び第 2 可動コラム 6 がそれぞれ第 1 前進位置及び第 2 前進位置にあり、コラム 5 ～ 7 が伸長してステアリングホイール 2 が調整済位置に位置づけられている。

自動運転時（図 3 の（b））では、第 1 可動コラム 5 及び第 2 可動コラム 6 がそれぞれ第 1 後退位置及び第 2 後退位置にあり、コラム 5 ～ 7 が縮小してステアリングホイール 2 が格納位置に格納されている。

【 0 0 3 9 】

手動運転から自動運転に切り替わると、車両 ECU 201 は、ステアリングホイール 2 を格納位置へ格納することを指示するリトラクタブル信号「格納」を、MCU 104 へ出力する。手動運転から自動運転への切り替えは、図示しない切替スイッチの動作に応じて行われる。その他、音声認識などの種々の入力装置を用いることができる。

リトラクタブル信号「格納」を受信した MCU 104 は、リトラクタブルアクチュエータ 8 に異常が発生したか否かを判定する。

例えば MCU 104 は、リトラクタブルアクチュエータ 8 のロック状態が閾値時間以上継続する場合に、リトラクタブルアクチュエータ 8 に異常が発生したと判定し、ロック状態が閾値時間以上継続しない場合に異常が発生していないと判定してよい。

例えば、MCU 104 は、リトラクタブルアクチュエータ 8 の駆動信号を出力しているにも関わらず、リトラクタブルアクチュエータ 8 の伸長量（例えば、アクチュエータ ロッド 82a の繰り出し位置）に変化がない場合に、リトラクタブルアクチュエータ 8 がロック状態にあると判定してよい。

【 0 0 4 0 】

リトラクタブルアクチュエータ 8 に異常が発生していない場合、MCU 104 は、リトラクタブルコントローラ 110 のモータ駆動回路 111 に、リトラクタブルアクチュエータ 8 が縮小する方向に電動モータ 80 を回転させる制御信号を出力する。これにより MCU 104 は、第 2 可動コラム 6 を第 2 前進位置から第 2 後退位置まで移動させる。

【 0 0 4 1 】

さらに、MCU 104 は、テレスココントローラ 120 のモータ駆動回路 121 に、テレスコアクチュエータ 9 が縮小する方向に電動モータ 90 を回転させる制御信号を出力する。これにより MCU 104 は、第 1 可動コラム 5 を第 1 前進位置から第 1 後退位置まで移動させる。

【 0 0 4 2 】

これにより、第 1 可動コラム 5 及び第 2 可動コラム 6 の位置はそれぞれ第 1 後退位置及び第 2 後退位置になり、図 3 の（b）に示すようにステアリングホイール 2 が格納位置に格納される。

なお、ステアリングホイール 2 が格納位置にある状態における第 1 可動コラム 5 と第 2 可動コラム 6 との相対位置と、ステアリングホイール 2 が調整済位置に位置づけられた状態における第 1 可動コラム 5 と第 2 可動コラム 6 との相対位置との間に変化がない場合（すなわち、第 1 後退位置と第 1 前進位置とが等しい場合）には、テレスコアクチュエータ 9 を駆動する必要はない。

【 0 0 4 3 】

一方で、リトラクタブルアクチュエータ 8 に異常が発生した場合には、もはやステアリングホイール 2 を格納位置に格納することができない。むしろ、ステアリングホイール 2 を格納位置に格納する途中の位置で停止し、ステアリングホイール 2 を調整済位置に戻せなくなる可能性がある。このため、リトラクタブルアクチュエータ 8 に異常が発生した場合には、MCU 104 は、テレスコアクチュエータ 9 が正常であってもステアリングホイール 2 の格納処理を実行しない。

【 0 0 4 4 】

自動運転から手動運転に切り替わると、車両 ECU 201 は、ステアリングホイール 2 を格納位置から搬出することを指示するリトラクタブル信号「搬出」を、MCU 104 へ出

10

20

30

40

50

力する。自動運転から手動運転への切り替えは、図示しない切替スイッチの動作に応じて行われる。その他、音声認識などの種々の入力装置を用いることができる。また、自動運転が正常に行われているか否かを判定し、正常に行われていないと判定された場合、前述したスイッチ等の動作に関わらず、自動運転から手動運転への切り替えを行ってもよい。リトラクタブル信号「搬出」を受信したMCU104は、リトラクタブルアクチュエータ8に異常が発生したか否かを判定する。

【0045】

また、MCU104はテレスコアクチュエータ9に異常が発生したか否かを判定する。例えばMCU104は、テレスコアクチュエータ9のロック状態が閾値時間以上継続する場合に、テレスコアクチュエータ9に異常が発生したと判定し、ロック状態が閾値時間以上継続しない場合に異常が発生していないと判定してよい。

10

例えば、MCU104は、テレスコアクチュエータ9の駆動信号を出力しているにも関わらず、テレスコアクチュエータ9の伸長量（例えば、アクチュエータロッド92aの繰り出し位置）に変化がない場合に、テレスコアクチュエータ9がロック状態にあると判定してよい。

【0046】

リトラクタブルアクチュエータ8に異常が発生していない場合に、MCU104は、リトラクタブルコントローラ110のモータ駆動回路111に、リトラクタブルアクチュエータ8が伸長する方向に電動モータ80を回転させる制御信号を出力する。これによりMCU104は、予め設定された伸長量L1だけリトラクタブルアクチュエータ8が伸長させて、第2可動コラム6を第2後退位置から第2前進位置まで移動させる。

20

【0047】

リトラクタブルアクチュエータ8だけでなくテレスコアクチュエータ9にも異常が発生していない場合にMCU104は、調整済位置のテレスコピック位置を表す情報として記憶装置103に記憶されたテレスコアクチュエータ9の伸長量L2を読み出す。

そして、MCU104は、テレスコアクチュエータ9が伸長量L2だけ伸長するまで、テレスココントローラ120のモータ駆動回路121に、テレスコアクチュエータ9が伸長する方向に電動モータ90を回転させる制御信号を出力する。

【0048】

これにより第1可動コラム5は、第1後退位置から第1前進位置まで長さL2だけ移動する。すなわち、テレスコアクチュエータ9は伸長量L2だけ伸長する。

30

なお、ステアリングホイール2が格納位置にある状態における第1可動コラム5と第2可動コラム6との相対位置と、ステアリングホイール2が調整済位置に位置づけられた状態における第1可動コラム5と第2可動コラム6との相対位置との間に変化がない場合（すなわち、第1後退位置と第1前進位置とが等しい場合）には、テレスコアクチュエータ9を駆動する必要はない。

【0049】

また、MCU104は、調整済位置のチルト角度を表す情報として、チルトアクチュエータ14の伸長量を読み出す。MCU104は、チルトアクチュエータ14の伸長量を読み出した値と等しくなるまで、チルトコントローラ130のモータ駆動回路131に、チルトアクチュエータ14の電動モータ90を回転させる制御信号を出力する。

40

【0050】

これにより、第1可動コラム5及び第2可動コラム6の位置はそれぞれ第1前進位置及び第2前進位置になり、図3の(a)に示すようにステアリングホイール2が調整済位置に位置づけられる。

なお、MCU104は、リトラクタブルアクチュエータ8の駆動期間と少なくとも一部重複する期間でテレスコアクチュエータ9を駆動してよい。例えば、リトラクタブルアクチュエータ8とテレスコアクチュエータ9を同時に駆動してよい。

これにより、リトラクタブルアクチュエータ8とテレスコアクチュエータ9に異常が発生していない場合には、ステアリングホイール2を速やかに格納位置から調整済位置へ搬出

50

できる。

【0051】

一方で、リトラクタブルアクチュエータ8に異常が発生し、テレスコアクチュエータ9に異常が発生していない場合に、MCU104は、テレスコアクチュエータ9を駆動して、ステアリングホイール2を格納位置から搬出する。これにより、リトラクタブルアクチュエータ8によってステアリングホイール2を搬出できなくても、最低限、運転者が操作可能な位置までステアリングホイール2を搬出できる。

この結果、自動運転から手動運転への切り替え時において、運転者が操作可能な位置まで、より確実にステアリングホイール2を搬出できる。

【0052】

図3の(c)を参照する。リトラクタブルアクチュエータ8に異常が発生し、テレスコアクチュエータ9に異常が発生していない場合に、MCU104は、予め設定された伸長量L3だけテレスコアクチュエータ9を伸長させる。

具体的には、テレスコアクチュエータ9が伸長量L3だけ伸長するまで、テレスココントローラ120のモータ駆動回路121に、テレスコアクチュエータ9が伸長する方向に電動モータ90を回転させる制御信号を出力する。

【0053】

ここで、伸長量L3は予め設定された値であり、上記の伸長量L2はテレスコピックマニュアルスイッチ202により調整されて記憶装置103に記憶された値である。このため、伸長量L3は伸長量L2とは異なる値を有してよい。

例えば、伸長量L3が伸長量L2よりも長ければ、より運転者の近くまでステアリングホイール2を搬出できる。これにより、自動運転から手動運転への切り替え時において、運転者が操作可能な位置まで、より確実にステアリングホイール2を搬出できる。伸長量L3は、例えばテレスコアクチュエータ9の最大伸長量であってよい。

【0054】

リトラクタブルアクチュエータ8に異常が発生したと判定し、テレスコアクチュエータ9を駆動してステアリングホイール2を格納位置から搬出する場合に、MCU104は、所定の警報を生成して、乗員に知らせてもよい。

警報は、例えば、リトラクタブルアクチュエータ8に異常が発生していることや、リトラクタブルアクチュエータ8の異常によりステアリングホイール2を調整済位置まで搬出できないことを知らせる警報であってよい。

また、テレスコアクチュエータ9が伸長量L3まで伸長した時点でステアリングホイール2が格納位置から調整済位置の途中で停止した場合に、ステアリングホイール2の搬出が完了したことを知らせる警報であってよい。

【0055】

一方で、リトラクタブルアクチュエータ8に異常が発生しておらず、テレスコアクチュエータ9に異常が発生した場合には、MCU104は、リトラクタブルアクチュエータ8のみを駆動して、ステアリングホイール2を格納位置から搬出する。これにより、テレスコアクチュエータ9によってテレスコピックを調整済位置に調整できなくても、最低限、運転者が操作可能な位置までステアリングホイール2を搬出できる。

【0056】

リトラクタブルアクチュエータ8及びテレスコアクチュエータ9の両方に異常が発生している場合、MCU104は、ステアリングホイール2を格納位置から搬出する搬出処理を実行しない。この場合にはステアリングホイール2が格納位置に格納された状態が継続する。

この場合にMCU104は、例えば、電動式ステアリング装置1の異常を知らせる異常信号や、手動運転へ移行できないことを知らせる異常信号を車両ECU201に出力してよい。これにより、最小リスク操作を車両ECU201に促してもよい。最小リスク操作は、例えば、車両を車線変更させて路肩に寄せて停車させる運転操作や、あるいは単に車両を減速又は停車させる運転操作であってよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 7 】

(動作)

次に、図 4 を参照して、実施形態の制御装置 1 0 0 の動作を説明する。

ステップ S 1 において M C U 1 0 4 は、車両 E C U 2 0 1 からリトラクタブル信号を読み込む。

ステップ S 2 において M C U 1 0 4 は、読み込んだリトラクタブル信号が、ステアリングホイール 2 を格納位置から調整済位置へ移動させること（搬出すること）を指示する信号「搬出」であるか否かを判定する。読み込んだリトラクタブル信号が信号「搬出」である場合（ステップ S 2 : Y）に処理はステップ S 3 へ進む。読み込んだリトラクタブル信号が信号「搬出」でない場合（ステップ S 2 : N）に処理はステップ S 9 へ進む。

10

【 0 0 5 8 】

ステップ S 3 において M C U 1 0 4 は、リトラクタブルアクチュエータ 8 の状態（すなわち異常の有無）を取得する。ステップ S 3 の処理は、図 5 を参照して後述する。

ステップ S 4 において M C U 1 0 4 は、リトラクタブルアクチュエータ 8 が正常であるか否か、すなわちリトラクタブルアクチュエータ 8 に異常が発生したか否かを判定する。リトラクタブルアクチュエータ 8 が正常である場合、すなわちリトラクタブルアクチュエータ 8 に異常が発生していない場合（ステップ S 4 : Y）に処理はステップ S 5 へ進む。

【 0 0 5 9 】

リトラクタブルアクチュエータ 8 が正常でない場合、すなわちリトラクタブルアクチュエータ 8 に異常が発生した場合（ステップ S 4 : N）に処理はステップ S 6 へ進む。

20

ステップ S 5 において M C U 1 0 4 は、リトラクタブルアクチュエータ 8 を駆動してステアリングホイール 2 を格納位置から移動させる（搬出する）。また、第 1 可動コラム 5 の第 1 後退位置と第 1 前進位置とが異なる場合には、M C U 1 0 4 は、テレスコアクチュエータ 9 を駆動する。

これにより、ステアリングホイール 2 は格納位置から調整済位置へ搬出されて処理は終了する。

【 0 0 6 0 】

一方、ステップ S 4 にてリトラクタブルアクチュエータ 8 に異常が発生したと判定された場合（ステップ S 4 : N）、ステップ S 6 において M C U 1 0 4 は、テレスコアクチュエータ 9 の状態（すなわち異常の有無）を取得する。ステップ S 6 の処理は、図 5 を参照して後述する。

30

ステップ S 7 においてテレスコアクチュエータ 9 が正常であるか否か、すなわちテレスコアクチュエータ 9 に異常が発生したか否かを判定する。テレスコアクチュエータ 9 が正常である場合、すなわちテレスコアクチュエータ 9 に異常が発生していない場合（ステップ S 7 : Y）に処理はステップ S 8 へ進む。

【 0 0 6 1 】

テレスコアクチュエータ 9 が正常でない場合、すなわちテレスコアクチュエータ 9 に異常が発生している場合（ステップ S 7 : N）には、ステアリングホイール 2 を格納位置から搬出する搬出処理を実行せずに処理を終了する。

一方で、ステップ S 8 において M C U 1 0 4 は、テレスコアクチュエータ 9 を駆動してステアリングホイール 2 を格納位置から移動させて（搬出して）、処理を終了する。

40

【 0 0 6 2 】

一方、ステップ S 2 にて、読み込んだリトラクタブル信号が信号「搬出」でないと判定された場合（ステップ S 2 : N）、ステップ S 9 において M C U 1 0 4 は、読み込んだリトラクタブル信号が、ステアリングホイール 2 を格納位置へ格納することを指示するリトラクタブル信号「格納」であるか否かを判定する。

読み込んだリトラクタブル信号が信号「格納」である場合（ステップ S 9 : Y）に処理はステップ S 1 0 へ進む。

読み込んだリトラクタブル信号が信号「格納」でない場合（ステップ S 9 : N）には、読み込んだリトラクタブル信号は信号「停止」であるため処理を終了する。

50

【0063】

ステップS10においてMCU104は、リトラクタブルアクチュエータ8の状態（すなわち異常の有無）を取得する。ステップS10の処理は、図5を参照して後述する。
ステップS11においてMCU104は、リトラクタブルアクチュエータ8が正常であるか否か、すなわちリトラクタブルアクチュエータ8に異常が発生したか否かを判定する。リトラクタブルアクチュエータ8が正常である場合、すなわちリトラクタブルアクチュエータ8に異常が発生していない場合（ステップS11：Y）に処理はステップS12へ進む。

【0064】

リトラクタブルアクチュエータ8が正常でない場合、すなわちリトラクタブルアクチュエータ8に異常が発生した場合（ステップS11：N）には、ステアリングホイール2を格納せずに処理を終了する。

ステップS12においてリトラクタブルアクチュエータ8を駆動してステアリングホイール2を格納する。その後処理は終了する。

【0065】

次に図5を参照して、図1のステップS3におけるリトラクタブルアクチュエータ8の状態取得処理を説明する。

ステップS20においてMCU104は、ステアリングホイール位置調整装置の内部ステータスとしてリトラクタブルアクチュエータ8が正常であると記憶装置103に記憶されているか否かを判定する。

【0066】

リトラクタブルアクチュエータ8が正常であると記憶されている場合（ステップS20：Y）に処理はステップS22へ進む。

反対に、リトラクタブルアクチュエータ8が異常であると記憶されていない場合（ステップS20：N）には処理はステップS21へ進む。この場合にはリトラクタブルアクチュエータ8の状態が異常であると既に判定済みであるため、ステップS21においてMCU104は、リトラクタブルアクチュエータ8が異常であると判定して処理を終了する。

【0067】

ステップS22においてMCU104は、リトラクタブルアクチュエータ8のアクチュエータロッド82aの現在の繰り出し位置が、ステアリングホイール2の搬出完了時に到達すべき目的位置に到達したか否かを判定する。この場合、目的位置は第2可動コラム6を第2前進位置まで移動させる繰り出し位置である。

繰り出し位置が目的位置に到達した場合（ステップS22：Y）には、これ以上リトラクタブルアクチュエータ8を駆動しないので処理は終了する。繰り出し位置が目的位置に到達していない場合（ステップS22：N）に処理はステップS23へ進む。

【0068】

ステップS23においてMCU104は、リトラクタブルアクチュエータ8のロック状態を検出したか否かを判定する。ロック状態を検出していない場合（ステップS23：N）に処理はステップS24へ進む。ロック状態を検出した場合（ステップS23：Y）に処理はステップS25へ進む。

ステップS24においてMCU104は、リトラクタブルアクチュエータ8が正常であると判定して処理を終了する。

【0069】

一方で、ステップS23にて、リトラクタブルアクチュエータ8のロック状態を検出したと判定した場合（ステップS23：Y）に、ステップS25においてMCU104は、ロック状態が閾値時間以上継続したか否かを判定する。ロック状態が閾値時間以上継続しない場合（ステップS25：N）に処理はステップS24へ進む。MCU104は、リトラクタブルアクチュエータ8が正常であると判定して処理を終了する。

【0070】

ロック状態が閾値時間以上継続した場合（ステップS25：Y）に処理はステップS26

10

20

30

40

50

へ進む。

ステップ S 2 6 において M C U 1 0 4 は、リトラクタブルアクチュエータ 8 が異常であると判定する。

ステップ S 2 7 において M C U 1 0 4 は、ステアリングホイール位置調整装置の内部ステータスとして、リトラクタブルアクチュエータ 8 が異常であると記憶装置 1 0 3 に記憶し、処理を終了する。

【 0 0 7 1 】

図 1 のステップ S 6 におけるテレスコアクチュエータ 9 の状態取得処理は、図 5 を参照して上記説明した処理と同様である。この場合「リトラクタブルアクチュエータ 8 」及び「アクチュエータロッド 8 2 a 」を「テレスコアクチュエータ 9 」及び「アクチュエータロッド 9 2 a 」と読み替える。また、ステップ S 2 2 における「目的位置」は、第 1 可動コラム 5 を第 1 前進位置まで移動させる繰り出し位置である。

10

図 1 のステップ S 1 0 におけるリトラクタブルアクチュエータ 8 の状態取得処理は、図 5 を参照して上記説明した処理と同様である。ステップ S 2 2 における「目的位置」は、ステアリングホイール 2 の格納完了時に到達すべき目的位置であり、第 2 可動コラム 6 を第 2 後退位置まで移動させる繰り出し位置である。

【 0 0 7 2 】

次に図 6 の (a) ～図 6 の (e) を参照して、実施形態のステアリングホイール位置調整装置の動作の一例を説明する。

図 6 の (a) は、車両 E C U 2 0 1 から入力されるリトラクタブル信号のタイムチャートである。

20

図 6 の (b) 及び図 6 の (d) は、リトラクタブルアクチュエータ 8 の回転位置センサ 8 3 から出力される検出信号とテレスコアクチュエータ 9 の回転位置センサ 9 3 から出力される検出信号のタイムチャートである。本例では、回転位置センサ 8 3 、 9 3 は、電動モータ 8 0 、 9 0 の回転量に応じた数のパルス信号を出力するセンサである。

図 6 の (c) 及び図 6 の (d) は、M C U 1 0 4 によるリトラクタブルアクチュエータ 8 とテレスコアクチュエータ 9 の駆動状態のタイムチャートである。

【 0 0 7 3 】

時刻 t_1 において、自動運転から手動運転に切り替わってリトラクタブル信号が信号「停止」から「搬出」に変化する (図 6 の (a)) と、M C U 1 0 4 によるリトラクタブルアクチュエータ 8 の駆動状態が「停止」から「搬出」へ変化する (図 6 の (c)) 。

30

リトラクタブルアクチュエータ 8 の駆動状態が「搬出」であるとき、M C U 1 0 4 は、リトラクタブルコントローラ 1 1 0 のモータ駆動回路 1 1 1 に、リトラクタブルアクチュエータ 8 が伸長する方向に電動モータ 8 0 を回転させる制御信号を出力する。

これにより、電動モータ 8 0 が回転すると、第 2 可動コラム 6 が駆動されてステアリングホイール 2 の搬出が始まる。回転位置センサ 8 3 からは第 2 可動コラム 6 の移動量に応じた数のパルスが出力される (図 6 の (b)) 。

【 0 0 7 4 】

時刻 t_2 において回転位置センサ 8 3 からのパルス出力が停止し、リトラクタブルアクチュエータ 8 のロック状態が検出されると、ロック状態が検出されるロック検出期間 T 1 が閾値時間以上になるまで、リトラクタブルアクチュエータ 8 は正常であると判定される (図 5 のステップ S 2 4 及び S 2 5) 。このため、リトラクタブルアクチュエータ 8 の駆動状態は「搬出」のまま維持される (図 4 のステップ S 4 、 S 5) 。

40

【 0 0 7 5 】

時刻 t_3 においてロック検出期間 T 1 が閾値時間以上になると、リトラクタブルアクチュエータ 8 は異常であると判定される (図 5 のステップ S 2 5 及び S 2 6) 。このため、M C U 1 0 4 によるリトラクタブルアクチュエータ 8 の駆動状態が「搬出」から「停止」へ変化する (図 6 の (c)) 。これにより、M C U 1 0 4 はリトラクタブルアクチュエータ 8 に対する駆動信号の出力を停止する。

【 0 0 7 6 】

50

一方で、MCU104によるテレスコアクチュエータ9の駆動状態が「停止」から「搬出」へ変化する（図6の（e）、図4のステップS4、S6～S8）。

テレスコアクチュエータ9の駆動状態が「搬出」であるとき、MCU104は、テレスココントローラ120のモータ駆動回路121に、テレスコアクチュエータ9が伸長する方向に電動モータ90を回転させる制御信号を出力する。

これにより、電動モータ90が回転すると、第1可動コラム5が駆動されてステアリングホイール2の搬出が続行する。回転位置センサ93からは第1可動コラム5の移動量に応じた数のパルスが出力される（図6の（d））。

【0077】

（実施形態の効果）

（1）自動運転時にステアリングホイール2を格納するためのリトラクタブルアクチュエータ8と、手動運転時におけるステアリングホイール2の前後方向位置を調整するためのテレスコアクチュエータ9と、ステアリングホイール2の前後方向位置の調整指示を受け付けるテレスコピックマニュアルスイッチ202と、テレスコピックマニュアルスイッチ202で受け付けた調整指示に応じてテレスコアクチュエータ9を駆動する制御装置100と、を備える。制御装置100は、リトラクタブルアクチュエータ8に異常が発生したか否かを判定し、リトラクタブルアクチュエータ8に異常が発生したと判定した場合には、自動運転から手動運転への切り替え時にテレスコアクチュエータ9を駆動して、ステアリングホイール2を自動運転時の格納位置から移動させる。

【0078】

このため、リトラクタブルアクチュエータ8によってステアリングホイール2を搬出できなくても、テレスコアクチュエータ9によって、最低限、運転者が操作可能な位置までステアリングホイール2を搬出できる。

この結果、自動運転から手動運転への切り替え時において、運転者が操作可能な位置まで、より確実にステアリングホイール2を搬出できる。

【0079】

（2）制御装置100は、リトラクタブルアクチュエータ8に異常が発生していないと判定した場合に、自動運転から手動運転への切り替え時にリトラクタブルアクチュエータ8とテレスコアクチュエータ9とを駆動して、ステアリングホイール2を格納位置から手動運転時の非格納位置まで移動させてよい。このとき、リトラクタブルアクチュエータ8に異常が発生したと判定した場合にテレスコアクチュエータ9がステアリングホイール2を移動する長さL3が、異常が発生していないと判定した場合にテレスコアクチュエータ9がステアリングホイール2を移動する長さL2と異なっていてよい。

【0080】

リトラクタブルアクチュエータ8が正常である場合には、テレスコアクチュエータ9はテレスコピック位置の調整に用いられる。このため、長さL2は乗員によって調整される可変長である。

リトラクタブルアクチュエータ8が異常である場合にテレスコアクチュエータ9が格納位置からステアリングホイール2を移動させる長さL3を、長さL2と異なる値に設定することにより、長さL2が過小に設定されていても、運転者が操作可能な位置までステアリングホイール2を搬出できる。

【0081】

（3）制御装置100は、リトラクタブルアクチュエータ8に異常が発生したと判定した場合にテレスコアクチュエータ9がステアリングホイール2を移動する長さL3を、リトラクタブルアクチュエータ8に異常が発生したと判定しない場合の長さL2よりも長くしてもよい。これにより、長さL2が過小に設定されていても、運転者が操作可能な位置までステアリングホイール2を搬出できる。

【0082】

（4）制御装置100は、リトラクタブルアクチュエータ8に異常が発生していないと判定した場合に、自動運転から手動運転への切り替え時に、リトラクタブルアクチュエータ

10

20

30

40

50

8の駆動期間と少なくとも一部重複する期間でテレスコアクチュエータ9を駆動してもよい。これにより、ステアリングホイール2を速やかに格納位置から調整済位置へ搬出できる。

【0083】

(5) 制御装置100は、リトラクタブルアクチュエータ8に異常が発生したと判定してテレスコアクチュエータ9によりステアリングホイール2を格納位置から移動させる場合に、警報を生成してもよい。これにより、リトラクタブルアクチュエータ8の異常を乗員に知らせることができる。また、リトラクタブルアクチュエータ8の異常によりステアリングホイール2を調整済位置まで搬出できないことを知らせることができる。また、テレスコアクチュエータ9の伸長が完了してステアリングホイール2が格納位置から調整済位置の途中で停止した場合に、ステアリングホイール2の搬出が完了したことを知らせることができる。

【0084】

(6) リトラクタブルアクチュエータ8又はテレスコアクチュエータ9のいずれか一方を、ステアリングホイール2の傾動位置を調整するチルトアクチュエータ14と共用してもよい。これにより、テレスコアクチュエータ9とチルトアクチュエータ14を備える従来のステアリングホイール位置調整装置と同じ数のアクチュエータを使用して、自動運転から手動運転への切り替え時において、運転者が操作可能な位置まで、より確実にステアリングホイール2を搬出できる。

【符号の説明】

【0085】

1…電動式ステアリング装置、2…ステアリングホイール、3…ステアリングシャフト、4…アップコラム、5…第1可動コラム、6…第2可動コラム、7…ロアコラム、8…リトラクタブルアクチュエータ、9…テレスコアクチュエータ、14…チルトアクチュエータ、41、53、61、63、71…ブラケット、42、54、62、64、72…ピン、51…フォーク部、52…チルトヒンジピン、80、90、140…電動モータ、81、91…ギアボックス、82、92…伸縮ロッド装置、82a、92a…アクチュエータロッド、83、93、143…回転位置センサ、100…制御装置、101…電源回路、102…通信インタフェース、103…記憶装置、104…MCU、110…格納コントローラ、111、121、131…モータ駆動回路、112、122、132…位置検出回路、120…テレスココントローラ、130…チルトコントローラ、200…バッテリー、201…車両ECU、202…テレスコピックマニュアルスイッチ、203…チルトマニュアルスイッチ

10

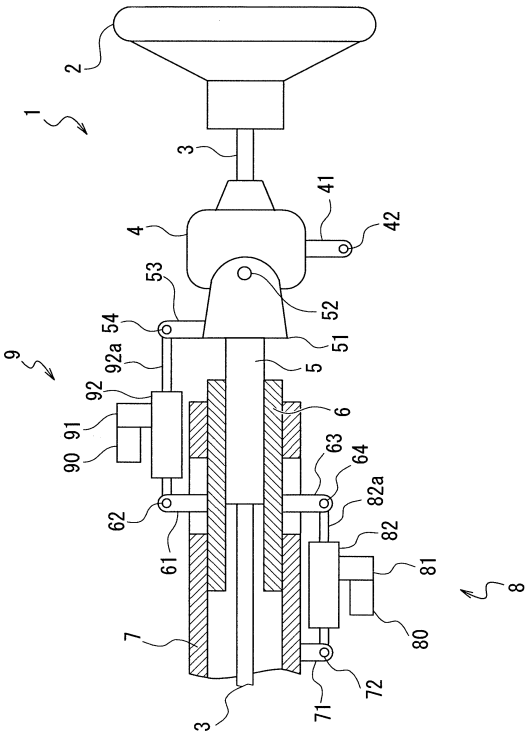
20

30

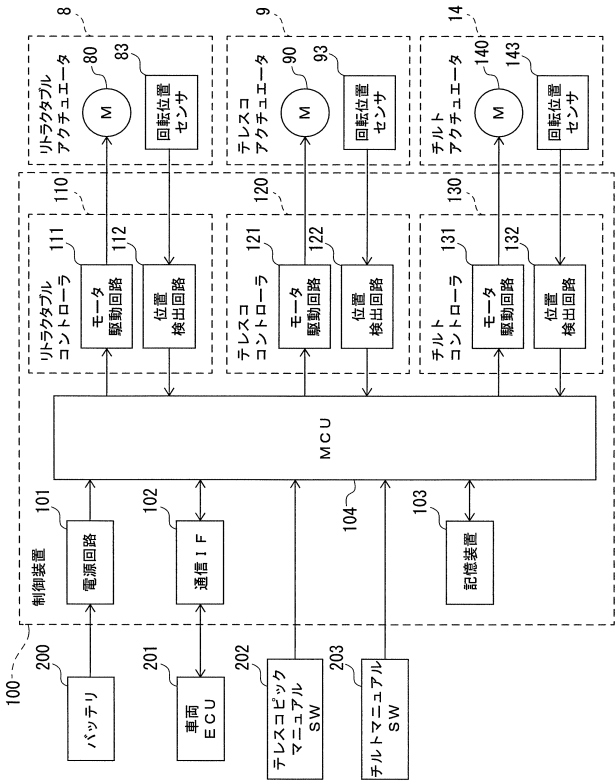
40

50

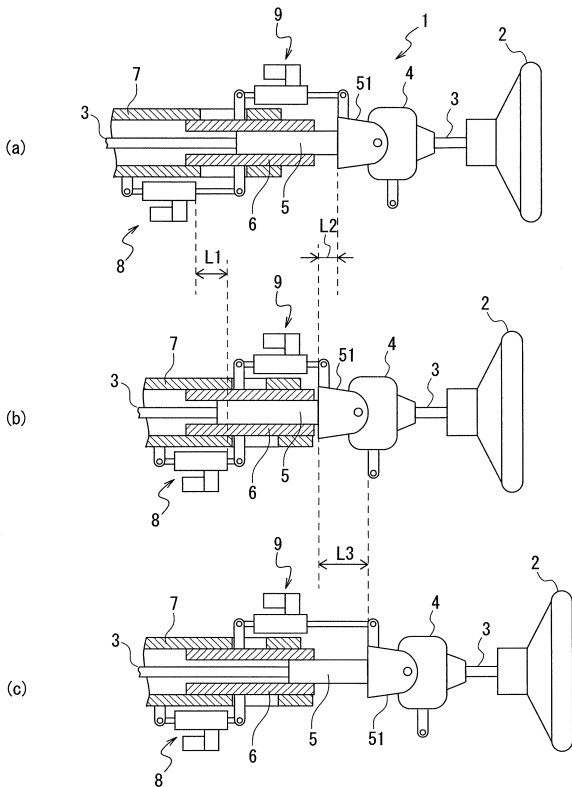
【図面】
【図 1】



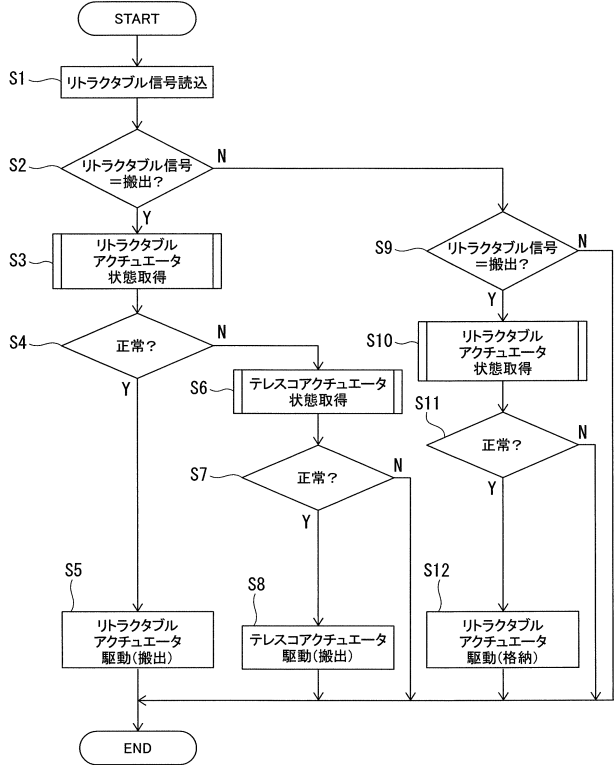
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

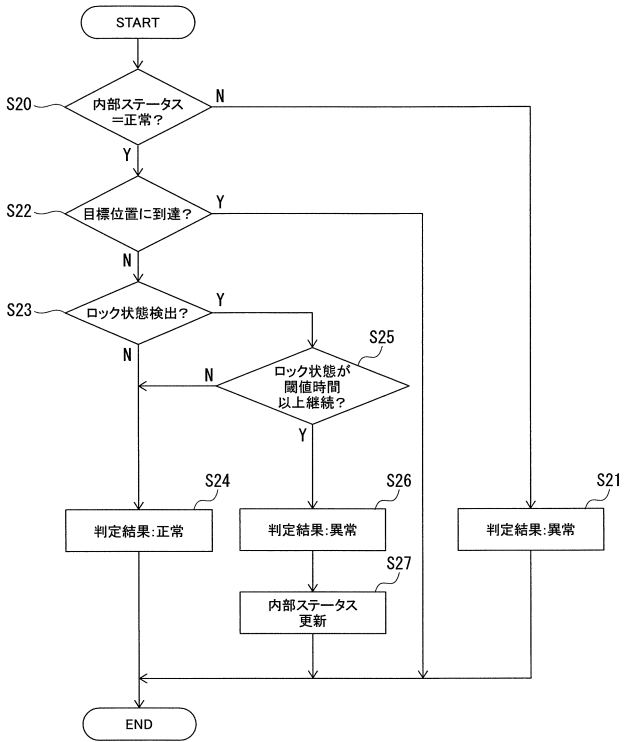
20

30

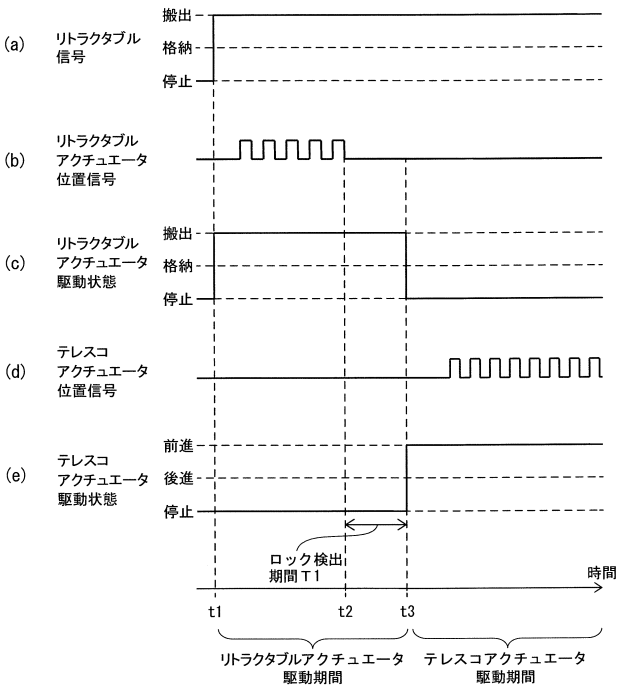
40

50

【図 5】



【図 6】



10

20

30

40

50