

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-182196
(P2004-182196A)

(43) 公開日 平成16年7月2日(2004.7.2)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
B 6 2 D 6/00	B 6 2 D 6/00 Z Y W	3 D O 3 2
B 6 2 D 7/14	B 6 2 D 7/14 A	3 D O 3 4
// B 6 2 D 101:00	B 6 2 D 101:00	
B 6 2 D 111:00	B 6 2 D 111:00	
B 6 2 D 113:00	B 6 2 D 113:00	
審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 13 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2002-354928 (P2002-354928)	(71) 出願人	000003997 日産自動車株式会社 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
(22) 出願日	平成14年12月6日 (2002.12.6)	(74) 代理人	100119644 弁理士 綾田 正道
		(74) 代理人	100105153 弁理士 朝倉 悟
		(72) 発明者	石田 庸 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内
		(72) 発明者	安野 芳樹 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

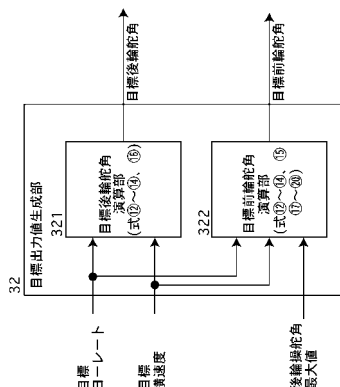
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両用舵角制御装置

(57) 【要約】

【課題】前輪補助舵角付与手段及び後輪補助舵角付与手段を備えた車両用舵角制御装置において、後輪操舵角が制御上限に達したとしても、運転者に違和感を与えることなく車両の挙動を安定に制御可能な前後輪操舵制御装置を提供すること。

【解決手段】ハンドル操舵角を検出するハンドル操舵角検出手段と、車速を検出する車速検出手段と、前輪に補助舵角を付与する前輪補助舵角付与手段と、後輪に補助舵角を付与する後輪補助舵角付与手段と、検出されたハンドル操舵角及び車速に基づいて車両モデルから前輪補助舵角及び後輪補助舵角を算出し、前記前輪補助舵角付与手段及び前記後輪補助舵角付与手段に指令信号を出力する前後輪補助舵角制御手段と、を備えた車両用舵角制御装置において、前記前後輪補助舵角制御手段を、後輪補助舵角が制限上限に達したかどうかを判断する制限上限判断部を有し、後輪補助舵角が制限上限に達したと判断したときは、前記前輪補助舵角のハンドル操舵角に対する変化量を制限上限に達する前よりも制限する手段とした。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ハンドル操舵角を検出するハンドル操舵角検出手段と、
車速を検出する車速検出手段と、
前輪に補助舵角を付与する前輪補助舵角付与手段と、
後輪に補助舵角を付与する後輪補助舵角付与手段と、
検出されたハンドル操舵角及び車速に基づいて車両モデルから前輪補助舵角及び後輪補助舵角を算出し、前記前輪補助舵角付与手段及び前記後輪補助舵角付与手段に指令信号を出力する前後輪補助舵角制御手段と、
を備えた車両用舵角制御装置において、
前記前後輪補助舵角制御手段を、後輪補助舵角が制限上限に達したかどうかを判断する制限上限判断部を有し、後輪補助舵角が制限上限に達したと判断したときは、前記前輪補助舵角のハンドル操舵角に対する変化量を制限上限に達する前よりも制限する手段としたことを特徴とする車両用舵角制御装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の車両用舵角制御装置において、
前記前後輪補助舵角制御手段を、前記後輪補助舵角が制限上限未満の時は、検出されたハンドル操舵角及び車速に基づいて車両モデルから目標ヨーレート及び目標横速度を算出し、算出された前記目標ヨーレート及び目標横速度となるように目標前輪舵角及び目標後輪舵角を演算し、演算された目標前後輪舵角となるように前記前輪補助舵角付与手段及び後輪補助舵角付与手段に指令信号を出力し、
前記後輪補助舵角が制限上限に達したときは、目標値として目標ヨーレートのみ、もしくは目標横速度のみとし、後輪補助舵角を制限上限値として目標前輪舵角を演算し、演算された目標前輪舵角となるように前記前輪補助舵角付与手段に指令信号を出力する手段としたことを特徴とする車両用舵角制御装置。

20

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、前輪への操舵入力時等に前輪及び後輪に補助舵角を与える前後輪操舵制御装置に関する。

30

【0002】**【従来技術】**

従来から、例えば特開平 5 - 105102 号公報に開示された前後輪共に補助操舵を行う技術が提案されている。この従来技術では、検出されたハンドル操舵角に基づくフィードフォワード項と検出されたヨーレートに基づくフィードバック項との加算値により前後輪に補助舵角を与えるよう構成されている。

【0003】**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、上述の前後輪操舵制御装置にあっては、通常は前輪操舵と後輪操舵を用いることで、目標値としてヨーレートと横速度を取ることが可能であるが、後輪操舵角が制御上限に達した場合は、制御可能な舵角が前輪のみとなるため、前輪操舵角目標値が過剰なものとなって運転者に違和感を与える可能性がある。

40

【0004】

本発明は、上述の課題に鑑み、前輪補助舵角付与手段及び後輪補助舵角付与手段を備えた車両用舵角制御装置において、後輪操舵角が制御上限に達したとしても、運転者に違和感を与えることなく車両の挙動を安定に制御可能な車両用舵角制御装置を提供することを目的とする。

【0005】**【課題を解決するための手段】**

上記目的を達成するため、ハンドル操舵角を検出するハンドル操舵角検出手段と、車速を

50

検出する車速検出手段と、前輪に補助舵角を付与する前輪補助舵角付与手段と、後輪に補助舵角を付与する後輪補助舵角付与手段と、検出されたハンドル操舵角及び車速に基づいて車両モデルから前輪補助舵角及び後輪補助舵角を算出し、前記前輪補助舵角付与手段及び前記後輪補助舵角付与手段に指令信号を出力する前後輪補助舵角制御手段と、を備えた車両用舵角制御装置において、前記前後輪補助舵角制御手段を、後輪補助舵角が制限上限に達したかどうかを判断する制限上限判断部を有し、後輪補助舵角が制限上限に達したと判断したときは、前記前輪補助舵角のハンドル操舵角に対する変化量を制限上限に達する前よりも制限する手段としたことで、上記課題を解決するに至った。

【0006】

【発明の作用】

本願発明にあっては、後輪補助舵角が制限上限に達したときは、前輪補助舵角を小さくすることで、車両スピン方向のヨーモーメントを抑制し、車両スリップアングルの適正な制御が達成され、運転者に違和感を与えることなく安定した操舵制御を達成することができる。

10

【0007】

【発明の実施の形態】

以下、本発明における車両用操舵制御装置の実施形態について実施例をもとに説明するが、本発明は実施例に限定されるものではない。

【0008】

(第1実施例)

図1は本発明の第1実施例における基本構成を示す全体システム図である。実施例の車両用操舵制御装置が適用される車両の前輪1L, 1Rには、ハンドル2への操舵入力に基づき左右の前輪操舵機構3L, 3Rを介して前輪1L, 1Rを操舵するステアリングユニット4が設けられている。更に、前輪操舵アクチュエータ37としてステアリングユニット4のラックチューブ(車体5に弾性体6を介して支持)をストロークさせることで前輪1L, 1Rに補助舵角を与える前輪側油圧シリンダ7が設けられている。また、後輪操舵アクチュエータ38として、後輪8L, 8Rには、左右の後輪操舵機構9L, 9Rを介して後輪8L, 8Rに補助舵角を与える後輪側油圧シリンダ10が設けられている。

20

【0009】

前輪側油圧シリンダ7及び後輪側油圧シリンダ10は、共通の油圧源ユニット11を油圧源としている。この油圧源ユニット11から前輪側フェールセーフバルブ12及び前輪側サーボバルブ13を介して制御圧を与えることで前輪側油圧シリンダ7が駆動する。また、油圧源ユニット11から後輪側フェールセーフバルブ14及び後輪側サーボバルブ15を介して制御圧を与えることで後輪側油圧シリンダ10が駆動する。尚、油圧源ユニット11には、エンジン16により駆動される油圧ポンプ11a, アンロードバルブ11b, 圧力スイッチ11c, アクキュレータ11d, リザーバ11eから構成され、一定圧の作動油を供給する。

30

【0010】

前輪側フェールセーフバルブ12及び後輪側フェールセーフバルブ14は、操舵制御コントローラ30の指令に基づいてON/OFFの2位置が切り換えられる。また、前輪側サーボバルブ13及び後輪側サーボバルブ15は、操舵制御コントローラ30からサーボアンプ18, 19を介した指令に基づいて右操舵, 保持, 左操舵の3位置が切り換え制御される。

40

【0011】

操舵制御コントローラ30には、車両の実車速Vを検出する車速センサ20(車速検出手段に相当), パルスエンコーダ等を用いて運転者の操舵角度を検出する操舵角センサ21(ハンドル操舵角検出手段に相当), エンジン回転数センサ23, 前輪側変位センサ24, 後輪側変位センサ25, ニュートラルスイッチ26, クラッチスイッチ27, ストップランプスイッチ28からの検出信号が入力される。

50

【 0 0 1 2 】

図 2 は操舵制御コントローラ 3 0 の構成を表すブロック図である。操舵制御コントローラ 3 0 は、目標値生成部 3 1、目標出力値生成部 3 2、前輪操舵コントローラ 3 4 及び後輪操舵コントローラ 3 5 から構成されている。

【 0 0 1 3 】

目標値生成部 3 1 は、図 3 の目標値生成部 3 1 の構成を表すブロック図に示すように、車両モデル演算部 3 1 1 と目標値演算部 3 1 2 から構成されている。

車両モデル演算部 3 1 1 は、操舵角度 δ と車体速 V から 2 輪モデルを用いて車両パラメータを演算する。車両パラメータの演算については後で詳細に説明する。

目標値演算部 3 1 2 は、操舵角度 δ 、車体速 V 及び車両パラメータから、車両の目標ヨーレート $\dot{\psi}^*$ と目標横速度 V_y^* を決定する。尚、後輪操舵角度が最大値に到達したときは、目標横速度 V_y^* のみ出力する。

【 0 0 1 4 】

目標出力値生成部 3 2 は、図 4 の目標出力値生成部 3 2 の構成を表すブロック図に示すように、目標後輪舵角演算部 3 2 1、目標前輪舵角演算部 3 2 2 から構成されている。

【 0 0 1 5 】

目標後輪舵角演算部 3 2 1 は、車両の目標ヨーレート $\dot{\psi}^*$ と目標横速度 V_y^* から目標後輪舵角 δ_r^* を決定する。後輪舵角飽和時には、後輪舵角最大値 δ_{max} を出力する。

目標前輪舵角演算部 3 2 2 は、車両の目標ヨーレート $\dot{\psi}^*$ 、目標横速度 V_y^* から目標前輪舵角 δ_f^* を決定する。後輪舵角飽和時には、後輪舵角最大値 δ_{max} 及び目標横速度から目標前輪舵角 δ_f^* を出力する。

【 0 0 1 6 】

前輪操舵コントローラ 3 4 は、前輪の実舵角が目標前輪舵角 δ_f^* と一致するように前輪操舵アクチュエータ 3 7 を制御する。

【 0 0 1 7 】

後輪操舵コントローラ 3 5 は、後輪の実舵角が補正後目標前輪舵角 δ_f^* と一致するように後輪操舵アクチュエータ 3 8 を制御する。

【 0 0 1 8 】

〔車両モデル演算部 3 1 1 における車両モデル演算〕

車両モデル演算部 3 1 1 は、以下に示す車両モデルから、車両パラメータを演算する。一般に、2 輪モデルを仮定すると、車両のヨーレートと横速度は、下記式 1 で表せる。

(式 1)

$$\begin{bmatrix} \dot{\psi} \\ V_y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \dot{\psi} \\ V_y \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} b_{f1} \\ b_{f2} \end{bmatrix} \theta + \begin{bmatrix} b_{r1} \\ b_{r2} \end{bmatrix} \delta$$

ここで、

$\dot{\psi}$:ヨーレート	V_y :横速度
θ :前輪操舵角	δ :後輪操舵角
I_z :車両慣性モーメント	M :車両重量
L_f :前軸～重心点距離	L_r :重心点～後軸距離
N :ギア比	V_x :前後速度
K_f :前輪コーナリングパワー	K_r :後輪コーナリングパワー
C_f :前輪コーナリングフォース	C_r :後輪コーナリングフォース

(式 2)

10

20

30

40

$$\begin{aligned}
a_{11} &= \frac{-2(K_f L_f^2 + K_r L_r^2)}{I_z V_x} \\
a_{12} &= \frac{-2(K_f L_f - K_r L_r)}{I_z V_x} \\
a_{21} &= \frac{-2(K_f L_f - K_r L_r)}{M V_x} - V_x \\
a_{22} &= \frac{-2(K_f + K_r)}{M V_x} \\
b_{f1} &= \frac{2K_f L_f}{I_z N}, b_{f2} = \frac{2K_f}{M N} \\
b_{r1} &= \frac{-2K_r L_r}{I_z}, b_{r2} = \frac{2K_r}{M}
\end{aligned}$$

10

である。

【 0 0 1 9 】

状態方程式より前輪操舵、後輪操舵に対するヨーレイト、横速度の伝達関数を求めると、下記式(3)～式(7)で表される。

20

(式3)

$$\frac{V_y(s)}{\theta(s)} = \frac{b_{f2}s + (a_{21}b_{f1} - a_{11}b_{f2})}{G(s)} \dots\dots\dots \textcircled{3}$$

(式4)

$$\frac{V_y(s)}{\delta(s)} = \frac{b_{r2}s + (a_{21}b_{r1} - a_{11}b_{r2})}{G(s)} \dots\dots\dots \textcircled{4}$$

30

(式5)

$$\frac{\psi'(s)}{\theta(s)} = \frac{b_{f1}s + (a_{12}b_{f2} - a_{22}b_{f1})}{G(s)} \dots\dots\dots \textcircled{5}$$

(式6)

$$\frac{\psi'(s)}{\delta(s)} = \frac{b_{r1}s + (a_{12}b_{r2} - a_{22}b_{r1})}{G(s)} \dots\dots\dots \textcircled{6}$$

40

但し、

(式7)

$$G(s) = s^2 - (a_{11} + a_{22})s + (a_{11}a_{22} - a_{12}a_{21}) \dots\dots\dots \textcircled{7}$$

【 0 0 2 0 】

定常状態で考えると微分演算子 s は無視できるので、式(3)～式(7)より下記式(3)'～式(6) ' の関係が導出できる。

(式3) '

50

$$\frac{V_{y0}}{\theta_0} = \frac{a_{21}b_{f1} - a_{11}b_{f2}}{a_{11}a_{22} - a_{12}a_{21}} = A \dots\dots\dots ③'$$

(式4)'

$$\frac{V_{y0}}{\delta_0} = \frac{a_{21}b_{r1} - a_{11}b_{r2}}{a_{11}a_{22} - a_{12}a_{21}} = B \dots\dots\dots ④'$$

(式5)'

$$\frac{\psi'_0}{\theta_0} = \frac{a_{12}b_{f2} - a_{22}b_{f1}}{a_{11}a_{22} - a_{12}a_{21}} = C \dots\dots\dots ⑤'$$

10

(式6)'

$$\frac{\psi'_0}{\delta_0} = \frac{a_{12}b_{r2} - a_{22}b_{r1}}{a_{11}a_{22} - a_{12}a_{21}} = D \dots\dots\dots ⑥'$$

【0021】

20

〔目標値演算部312における目標値演算〕

前輪操舵のみの横速度定常値 V_{y0}^* とヨーレート定常値 ψ_0^* は下記式(8)、(9)で表される。

式(8)

$$V_{y0}^* = A \cdot \theta \dots\dots\dots ⑧$$

式(9)

30

$$\psi_0^* = C \cdot \theta \dots\dots\dots ⑨$$

【0022】

後輪操舵を含む4輪操舵時の目標横速度 V_{y0}^* と目標ヨーレート ψ_0^* は、前輪操舵のみの定常値に対して所定のゲインを乗じた下記式(10)、(11)に表される。

式(10)

$$V_{y0}^* = A \cdot \theta \times vy_gain_map \dots\dots\dots ⑩$$

40

式(11)

$$\psi_0^* = C \cdot \theta \times yrate_gain_map \dots\dots\dots ⑪$$

ここで、図5に示す vy_gain_map 、図6に示す $yrate_gain_map$ はチューニングパラメータである。

【0023】

〔目標出力値生成部32における目標操舵角演算〕

50

(目標後輪舵角が飽和していない時)

目標ヨーレート，目標横速度から目標前輪舵角 θ^* 及び目標後輪舵角 δ^* を算出する。

(式 12)

$$V_{y0}^* = A \cdot \theta^* + B \cdot \delta^* \dots\dots\dots ⑫$$

(式 13)

$$\psi_0^* = C \cdot \theta^* + D \cdot \delta^* \dots\dots\dots ⑬$$

10

(式 14)

$$\begin{bmatrix} V_{y0}^* \\ \psi_0^* \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} A & B \\ C & D \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \theta^* \\ \delta^* \end{bmatrix} \dots\dots\dots ⑭$$

【 0 0 2 4 】

ここで、目標横速度 V_{y0}^* ， ψ_0^* ， A ， B ， C ， D は既知であり、目標前輪舵角 θ^* と目標後輪舵角 δ^* が未知である。式 (10)，式 (11)，式 (14) から目標前輪舵角は下記式 (15) で表される。 20

(式 15)

$$\theta^* = \frac{1}{A \cdot D - B \cdot C} (A \cdot D \cdot vy_gain_map \cdot \theta - B \cdot C \cdot yrate_gain_map \cdot \theta) \dots\dots\dots ⑮$$

また、目標後輪舵角は下記式 (16) で表される。

(式 16)

$$\delta^* = \frac{1}{A \cdot D - B \cdot C} (-A \cdot C \cdot vy_gain_map \cdot \theta + A \cdot C \cdot yrate_gain_map \cdot \theta) \dots\dots\dots ⑯$$

30

【 0 0 2 5 】

(目標後輪舵角が飽和している時)

目標横速度と後輪操舵角最大値から、目標前輪舵角 θ^* と後輪舵角飽和時の目標ヨーレート ψ_0^* を算出する。

(式 17)

$$V_{y0}^* = A \cdot \theta^* + B \cdot \delta^* \dots\dots\dots ⑰$$

40

(式 18)

$$\psi_0^* = C \cdot \theta^* + D \cdot \delta^* \dots\dots\dots ⑱$$

【 0 0 2 6 】

ここで、目標横速度 V_{y0}^* ， δ_{max}^* ($= \delta_{max}^*$)， A ， B ， C ， D は既知であり、目標前輪舵角 θ^* と目標ヨーレート ψ_0^* が未知である。式 (10)，式 (11)，式 (17)，式 (18) から目標前輪舵角は下記式 (19) で表される。 50

(式 19)

$$\theta^* = vy_gain_map \cdot \theta - \frac{B}{A} \cdot \delta_{max}^* \dots\dots\dots \textcircled{19}$$

尚、後輪舵角飽和時の目標ヨーレイトは下記式(20)で表される。

(式 20)

$$\psi_0^{**} = C \cdot vy_gain_map \cdot \theta + \left(D - \frac{B \cdot C}{A} \right) \cdot \delta_{max}^* \dots\dots\dots \textcircled{20}$$

10

【0027】

図5は目標出力生成部の制御内容を表すフローチャートである。

ステップS1では、後輪舵角の絶対値が後輪飽和舵角 $m a x$ 以下かどうかを判断し、 $m a x$ 以下の時はステップS2へ進み、それ以外はステップS4へ進む。

ステップS2では、目標ヨーレイト θ^* 及び目標横速度 $V^* y_0$ を演算する。

ステップS3では、目標前輪舵角演算 δ^* 及び目標後輪舵角 δ^* を演算する。

ステップS4では、目標横速度 $V^* y_0$ を演算する。

ステップS5では、目標横速度 $V^* y_0$ 及び後輪飽和舵角 $m a x$ から目標前輪舵角 δ^* を演算する。

20

ステップS6では、操舵制御を実行する。

【0028】

以上説明したように、本実施の形態では、後輪舵角制御量が飽和した場合、目標横速度及び後輪飽和舵角を用いて目標前輪操舵量を演算することで、後輪舵角制御量が飽和した場合でも、前輪補助舵角のハンドル操舵角に対する変化量を小さくすることで、車両スピン方向のモーメントを抑制し、車両スリップアングルの適正な制御が達成され、運転者に違和感を与えることがない。

【0029】

図8~図11は上記構成に基づいたシミュレーション結果を表す図、図12~図15は従来技術に基づいたシミュレーション結果を表す図である。以下、本願発明と従来技術を比較しながら説明する。

30

【0030】

(従来技術)

車速120km/h、操舵角を図12の θ に示すように与えた場合、制御された最終的な前輪操舵角は δ^* に示すように与えられる。図13に示すように、ドライバ入力操舵角が $m a x$ になると、後輪操舵角が飽和する。よって、図14に示すように、目標ヨーレイトと発生ヨーレイトが $m a x$ を越えると乖離し始める。また、図15に示すように、ドライバ入力操舵角が $m a x$ を越えると、目標横速度に対して、目標以上の横速度が発生していることが分かる。

40

【0031】

(本願発明)

車速120km/h、操舵角を図8の θ に示すように与えた場合、制御された最終的な前輪操舵角は δ^* で示すように与えられる。図9に示すように、ドライバ入力操舵角が $m a x$ になると、後輪操舵角が飽和する。このとき、本願発明では、目標横速度及び後輪飽和舵角 $m a x$ を用いて目標ヨーレイトを算出するため、目標ヨーレイトと発生ヨーレイトが一致するとともに、通常よりも小さな目標ヨーレイトが算出される。また、図11に示すように、目標横速度と発生横速度が一致し、更に目標ヨーレイトが小さいことから前輪補助舵角も小さく設定され、発生横速度も小さくなっていることが分かる。

【0032】

(その他の実施例)

50

第1実施例では、後輪舵角が飽和した際、目標横速度と後輪飽和舵角から目標前輪舵角を算出したが、例えば、目標ヨーレートと後輪飽和舵角から目標前輪舵角及び目標横速度を算出しても良い。このときの目標前輪舵角は下記式(21)に、目標横速度は下記式(22)に表される。

(式21)

$$\theta^{*} = \text{yrate_gain_map} \cdot \theta - \frac{D}{C} \cdot \delta_{\text{max}}^{*} \dots\dots\dots \textcircled{21}$$

(式22)

$$V_{y0}^{*} = A \cdot \text{yrate_gain_map} \cdot \theta + \left(B - \frac{A \cdot D}{C} \right) \delta_{\text{max}}^{*} \dots\dots\dots \textcircled{22}$$

10

20

30

40

50

【図面の簡単な説明】

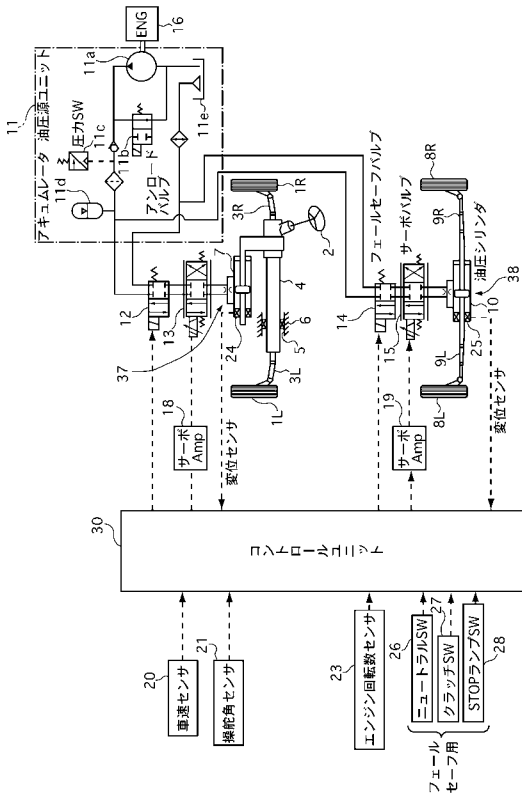
- 【図1】第1実施例における基本構成を示す概略図である。
- 【図2】第1実施例における、操舵制御コントローラの構成を表すブロック図である。
- 【図3】第1実施例における、目標値生成部の構成を表すブロック図である。
- 【図4】第1実施例における、目標出力値生成部の構成を表すブロック図である。
- 【図5】第1実施例における、横速度パラメータを表すマップである。
- 【図6】第1実施例における、ヨーレートパラメータを表すマップである。
- 【図7】第1実施例における操舵制御を表すフローチャートである。
- 【図8】第1実施例におけるシミュレーション結果のフロント舵角を表す図である。
- 【図9】第1実施例におけるシミュレーション結果の後輪操舵角を表す図である。
- 【図10】従来例におけるシミュレーション結果のヨーレートを表す図である。
- 【図11】従来例におけるシミュレーション結果の横速度を表す図である。
- 【図12】従来例におけるシミュレーション結果のフロント舵角を表す図である。
- 【図13】従来例におけるシミュレーション結果の後輪操舵角を表す図である。
- 【図14】従来例におけるシミュレーション結果のヨーレートを表す図である。
- 【図15】従来例におけるシミュレーション結果の横速度を表す図である。

【符号の説明】

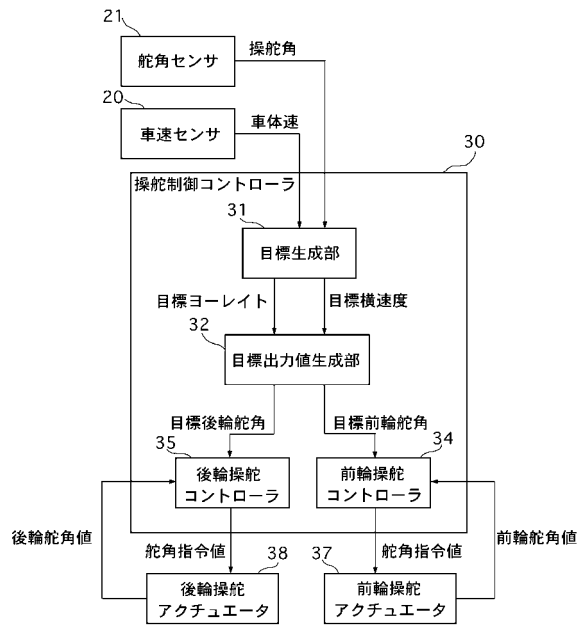
- 1 L , 1 R 前輪
- 2 ハンドル
- 3 L , 3 R 前輪操舵機構
- 4 ステアリングユニット
- 5 車体
- 6 弾性体
- 7 前輪側油圧シリンダ
- 8 L , 8 R 後輪
- 9 L , 9 R 後輪操舵機構
- 10 後輪側油圧シリンダ
- 11 油圧源ユニット
- 12 前輪側フェールセーフバルブ
- 13 前輪側サーボバルブ
- 14 後輪側フェールセーフバルブ
- 15 後輪側サーボバルブ
- 16 エンジン
- 18 , 19 サーボアンプ
- 20 車速センサ

- 2 1 操舵角センサ
- 2 3 エンジン回転数センサ
- 2 4 前輪側変位センサ
- 2 5 後輪側変位センサ
- 2 6 ニュートラルスイッチ
- 2 7 クラッチスイッチ
- 2 8 ストップランプスイッチ
- 3 0 操舵制御コントローラ
- 3 1 目標値生成部
- 3 2 目標出力値生成部
- 3 4 前輪操舵コントローラ
- 3 5 後輪操舵コントローラ
- 3 7 前輪操舵アクチュエータ
- 3 8 後輪操舵アクチュエータ
- 3 1 1 車両モデル演算部
- 3 1 2 目標値演算部
- 3 2 1 目標後輪舵角演算部
- 3 2 2 目標前輪舵角演算部

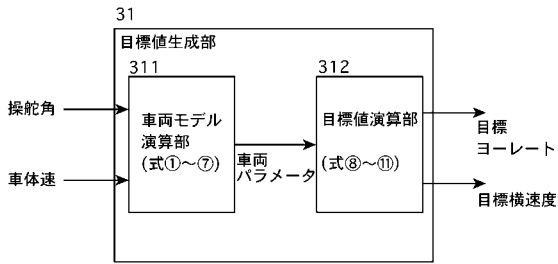
【図 1】



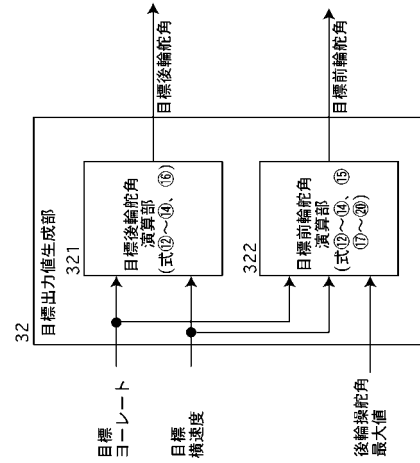
【図 2】



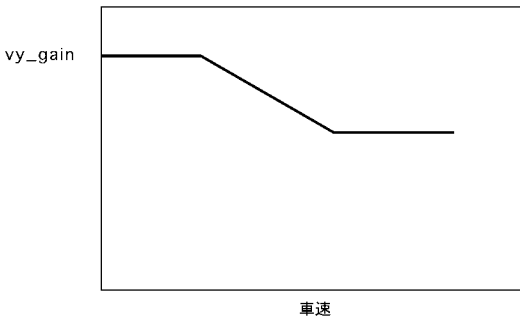
【 図 3 】



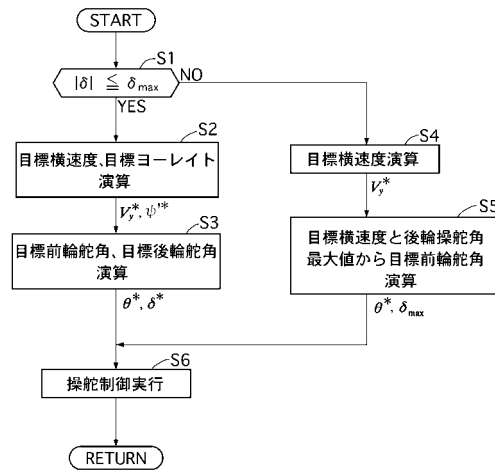
【 図 4 】



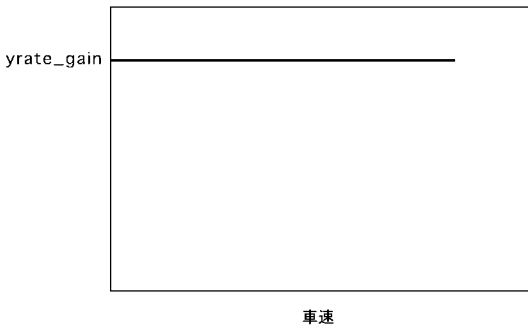
【 図 5 】



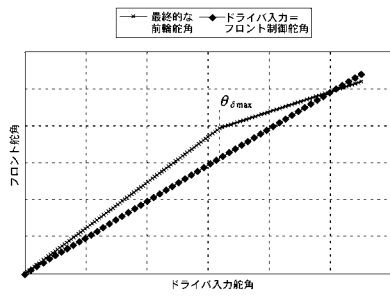
【 図 7 】



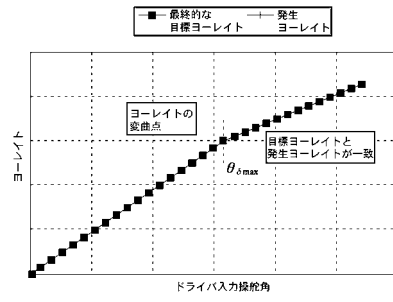
【 図 6 】



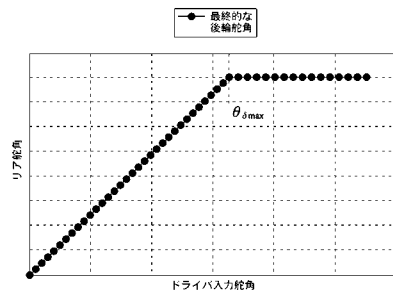
【 図 8 】



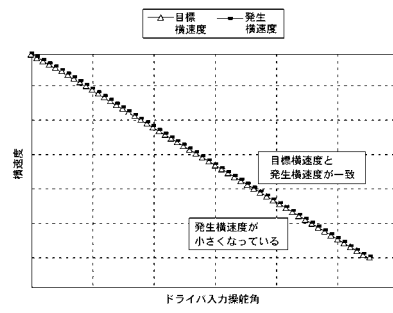
【 図 10 】



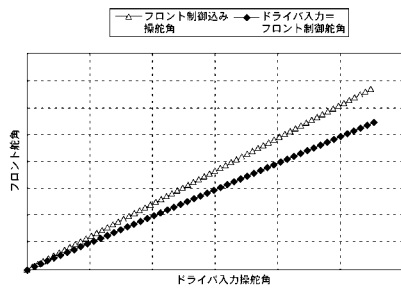
【 図 9 】



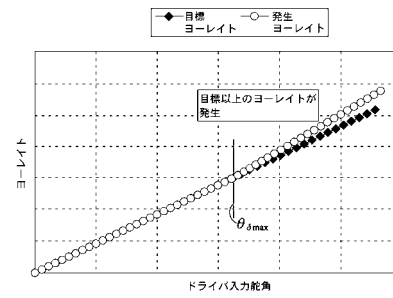
【 図 11 】



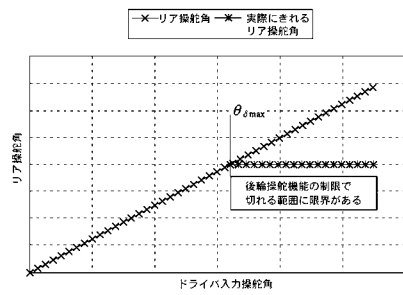
【 図 12 】



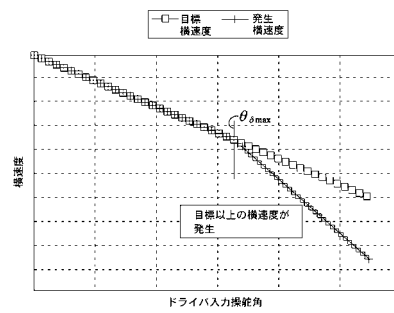
【 図 14 】



【 図 13 】



【 図 15 】



フロントページの続き

(51) Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード(参考)
B 6 2 D 127:00	B 6 2 D 127:00	
B 6 2 D 137:00	B 6 2 D 137:00	

Fターム(参考) 3D032 CC02 CC08 DA03 DA05 DA06 DA23 DA28 DA33 DA49 EA05
EA06 EB16 EB17 EC01
3D034 CA02 CA05 CC05 CD04 CD06 CD07 CD09 CD12 CE03 CE05

【要約の続き】

【選択図】 4