

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 7 部門第 4 区分

【発行日】平成 27 年 6 月 18 日 (2015.6.18)

【公表番号】特表 2014-520495 (P2014-520495A)

【公表日】平成 26 年 8 月 21 日 (2014.8.21)

【年通号数】公開・登録公報 2014-044

【出願番号】特願 2014-509427 (P2014-509427)

【国際特許分類】

B 6 0 L 7/24 (2006.01)

B 6 0 T 8/17 (2006.01)

B 6 0 T 8/174 (2006.01)

B 6 0 T 8/1755 (2006.01)

B 6 0 T 8/1769 (2006.01)

B 6 0 L 11/14 (2006.01)

B 6 0 K 6/485 (2007.10)

B 6 0 K 6/54 (2007.10)

B 6 0 K 6/52 (2007.10)

B 6 0 W 10/08 (2006.01)

B 6 0 W 20/00 (2006.01)

B 6 0 W 10/18 (2012.01)

B 6 0 W 10/04 (2006.01)

B 6 0 W 10/184 (2012.01)

B 6 0 W 30/02 (2012.01)

B 6 0 W 40/10 (2012.01)

【 F I 】

B 6 0 L 7/24 Z H V D

B 6 0 T 8/17 C

B 6 0 T 8/174 E

B 6 0 T 8/1755 A

B 6 0 T 8/1769

B 6 0 L 11/14

B 6 0 K 6/485

B 6 0 K 6/54

B 6 0 K 6/52

B 6 0 K 6/20 3 2 0

B 6 0 K 6/20 3 7 0

B 6 0 K 6/20 4 0 0

B 6 0 W 10/00 1 2 0

B 6 0 W 10/08

B 6 0 W 10/184

B 6 0 W 30/02

B 6 0 W 40/10

【手続補正書】

【提出日】平成 27 年 4 月 22 日 (2015.4.22)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 2

【補正方法】変更

## 【補正の内容】

## 【 0 0 2 2 】

[0031] 以上、本発明は、特に、ファジー論理ベースブレーキ制御システムを提供する。  
本発明の様々な特徴および利点は以下の特許請求の範囲において明記される。

## ( 項目 1 )

車両の車輪の制動を制御するためのコントローラであって、  
摩擦ブレーキとの第 1 接続部と、  
駆動モードで前記車輪を駆動し回生制動モードで前記車輪を制動するように構成されたモータ / 発電機との第 2 接続部と、  
前記車両の運転パラメータを検知する複数のセンサとの第 3 接続部と、  
前記複数のセンサからのデータに基づいて前記車両および前記車輪の安定性を決定し、  
前記車両および前記車輪の前記安定性に基づいて、制動力を前記摩擦ブレーキと前記回生制動モードで作動する前記モータ / 発電機とに配分するように構成されたファジー論理モジュールとを備えるコントローラ。

## ( 項目 2 )

前記複数のセンサが、スロットル位置センサと、ブレーキペダル位置センサと、ヨーレートセンサと、車輪速度センサと、横加速度センサとを含む、項目 1 に記載のコントローラ。

## ( 項目 3 )

前記ファジー論理モジュールが、少なくとも部分的に前記車輪のスリップに基づいて、前記車両の前記安定性を決定する、項目 1 に記載のコントローラ。

## ( 項目 4 )

前記ファジー論理モジュールが、少なくとも部分的に前記車輪の加速度 / 減速度に基づいて、前記車両の前記安定性を決定する、項目 1 に記載のコントローラ。

## ( 項目 5 )

前記ファジー論理モジュールが、少なくとも部分的に前記車輪のジャークに基づいて、前記車両の前記安定性を決定する、項目 1 に記載のコントローラ。

## ( 項目 6 )

前記ファジー論理モジュールが、少なくとも部分的に前記車両の横加速度に基づいて、前記車両の前記安定性を決定する、項目 1 に記載のコントローラ。

## ( 項目 7 )

前記ファジー論理モジュールが、少なくとも部分的に前記車両のヨーレートに基づいて、前記車両の前記安定性を決定する、項目 1 に記載のコントローラ。

## ( 項目 8 )

前記コントローラが、

$$Y_1 = \alpha \times \text{MIN}(X_1, X_2) + (1 - \alpha) \times (X_1 + X_2) / 2$$

$$Y_2 = \beta \times \text{MIN}(Y_1, X_3) + (1 - \beta) \times (Y_1 + X_3) / 2$$

$$Y_3 = \gamma \times \text{MIN}(Y_2, X_4) + (1 - \gamma) \times (Y_2 + X_4) / 2$$

式中、

$\alpha$  = 前記車両の速度に基づいたファジーベースの重み因子、

$X_1$  は、前記車輪の加速度 / 減速度に基づいた第 1 のファジー論理演算の出力、

$X_2$  は、前記車輪のジャークに基づいた第 2 のファジー論理演算の出力、

$X_3$  は、前記車輪のスリップに基づいた第 3 のファジー論理演算の出力、

$X_4$  は、前記車両の横加速度に基づいた第 4 のファジー論理演算の出力、

$X_5$  は、前記車両のヨーレートに基づいた第 5 のファジー論理演算の出力であり、

$$\text{回生制動の比} = \delta \times \text{MIN}(Y_3, X_5) + (1 - \delta) \times (Y_3 + X_5) / 2$$

に基づいて、回生制動と前記摩擦制動の比を決定する、項目 1 に記載のコントローラ。

## ( 項目 9 )

前記ファジー論理モジュールが、0 以上 1 以下の値を返す、項目 1 に記載のコントローラ。

ラ。

(項目 10)

印加される制動力の総量を決定する P I D 機能をさらに備える、項目 1 に記載のコントローラ。

(項目 11)

前記制動力の総量が、計算した比に基づいて、前記回生制動と前記摩擦制動とに配分される、項目 10 に記載のコントローラ。

(項目 12)

飽和モジュールをさらに備え、前記飽和モジュールが、回生制動に印加される制動力の量を閾値と比較し、前記閾値を超える前記回生制動に印加される制動力の量を前記摩擦制動に配分する、項目 1 に記載のコントローラ。

(項目 13)

検知した車輪の速度、車両のヨーレートおよび前記車両の横加速度を受信するステップと、

前記車輪の加速度 / 減速度、前記車輪のスリップ、および前記車輪のジャークを決定するステップと、

前記ジャーク、前記スリップ、前記ヨーレート、前記横加速度、および前記車輪の前記加速度 / 減速度に対して第 1 のファジー演算を実行するステップであって、前記第 1 のファジー演算が前記車輪のパラメータそれぞれの安定性を示す値を返す、ステップと、

車両速度に対して第 2 のファジー演算を実行するステップであって、前記第 2 のファジー演算が、前記車両速度が前記車両の前記安定性に与える影響を示す値を返す、ステップと、

第 3 のファジー演算により、回生制動を介して印加される制動力の量対摩擦制動を決定するステップと、

前記回生制動を介して印加される制動力の量の指示値を回生ブレーキに与えるステップとを含む、前記車両の制動力を回生ブレーキと摩擦ブレーキとに配分する方法。

(項目 14)

前記摩擦制動に対する前記回生制動を介して印加される制動力の量が、

$$Y_1 = \alpha \times \text{MIN}(X_1, X_2) + (1 - \alpha) \times (X_1 + X_2) / 2$$

$$Y_2 = \alpha \times \text{MIN}(Y_1, X_3) + (1 - \alpha) \times (Y_1 + X_3) / 2$$

$$Y_3 = \alpha \times \text{MIN}(Y_2, X_4) + (1 - \alpha) \times (Y_2 + X_4) / 2$$

式中、

$\alpha$  = 前記車両速度に基づいたファジーベースの重み因子、

$X_1$  は、前記車輪の前記加速度 / 減速度に基づいた第 1 のファジー論理演算の出力、

$X_2$  は、前記ジャークに基づいた第 2 のファジー論理演算の出力、

$X_3$  は、前記車輪の前記スリップに基づいた第 3 のファジー論理演算の出力、

$X_4$  は、前記車両の前記横加速度に基づいた第 4 のファジー論理演算の出力、

$X_5$  は、前記車両の前記ヨーレートに基づいた第 5 のファジー論理演算の出力であり、

$$\text{回生制動の比} = \alpha \times \text{MIN}(Y_3, X_5) + (1 - \alpha) \times (Y_3 + X_5) / 2$$

を使用して決定される、項目 13 に記載の方法。

(項目 15)

前記安定性を示す値が、0 以上 1 以下である、項目 13 に記載の方法。

(項目 16)

印加される制動力の総量を P I D 機能によって決定するステップをさらに含む、項目 13 に記載の方法。

(項目 17)

計算した比に基づいて、制動力の総量を前記回生制動と前記摩擦制動とに配分するステップをさらに含む、項目 13 に記載の方法。

(項目 18)

飽和閾値を超える回生制動力の量を決定するステップと、前記閾値を超える回生制動力

の量を前記摩擦制動に配分するステップとをさらに含む、項目 13 に記載の方法。

(項目 19)

車輪と、

車輪速度センサと、

前記車輪を制動するように構成された摩擦ブレーキと、

駆動モードで前記車輪を駆動し、回生制動モードで前記車輪を制動するように構成されたモータ / 発電機と、

前記車両のスロットルの位置を検知するように構成されたスロットルセンサと、

前記車両のブレーキペダルの位置を検知するように構成されたブレーキペダルセンサと

、

前記車両の運転パラメータを検知する複数のセンサと、

前記車輪速度センサ、前記摩擦ブレーキ、前記モータ / 発電機、前記スロットルセンサ、前記ブレーキペダルセンサ、および前記複数のセンサに結合したコントローラとを備え、前記コントローラが、前記複数のセンサからのデータに基づいて、前記車両の安定性を決定し、前記車両の前記安定性に基づいて、制動力を前記摩擦ブレーキと前記回生制動モードで作動する前記モータ / 発電機とに配分するように構成されたファジー論理モジュールを含む、車両。