

技術名	車体速を用いないスリップ率推定装置およびスリップ率制御装置		
発明の名称	スリップ率推定装置およびスリップ率制御装置		
出願番号	特願2008-533050	公開番号	WO2008/029524 A1 特許番号
分類	B60L 15/00	H02P 29/00	
発明者	藤本 博志、藤井 淳		

技術概要

車体速を用いることなくスリップ率を測定するスリップ率推定装置およびそれを用いたスリップ率制御装置を提供する。トルク測定器で測定したモータトルクを、車両モデル601、スリップ率の時間微分も含めて計算するSRE(Slip Ratio Estimation)602にそれぞれ入力する。車両モデル601は、車輪の回転速度、車輪の回転加速度、車体速度を導出し、その車輪の回転速度、車輪の回転加速度をSRE602に出力する。SRE602は、モータトルク、車輪の回転速度、車輪の回転加速度からスリップ率を出力する。更に、このスリップ率を比例積分機能を有するトラクションコントロールシステムを用いて抑制する。

解決すべき技術課題

トラクションコントロールを実現する上で重要な変数であるスリップ率を測定するには、車体速の測定は不可欠であった。車体速の測定には、第5輪を装着する、または非駆動輪にセンサを取り付けて車輪の回転速度を測定する、もしくは加速度センサにより得られた値を積分する必要がある。しかしながら、第5輪の装着は非常に困難であり、加速度センサを用いる場合にはノイズや積分を行なう際にオフセットが生じて精密な測定が困難であるという課題があった。また、非駆動輪にセンサを取り付けて車輪の回転速度から車体速を測定方法も、制動時には車体速を測定できない、車両の前輪が非駆動輪である場合には舵角を切ることで正確な車体速が得られなくなる、非駆動輪を持たない全輪駆動車には適用できない等の課題があった。また、非駆動輪にセンサを取り付けることでコストアップやシステムの複雑化が生じるという課題があった。本発明は、このような課題に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、車体速を用いることなくスリップ率を推定するスリップ率推定装置およびそれを用いて目標スリップ率に素早く追従することが可能なスリップ率制御装置を提供することにある。

どのように解決したか

本発明は、モータのトルクで駆動輪を駆動する電気自動車において、当該モータのトルクを測定するトルク測定器と接続された車体速を用いないでスリップ率の推定を行うスリップ率推定器であって、モータトルク T と車輪の回転速度 ω を入力する入力手段と、入力手段から出力されたモータトルク T から車輪の回転速度 ω および車輪の回転加速度を導出する車両モデル演算手段と、入力手段から出力されたモータトルク T 、ならびに車両モデル演算手段から出力された車輪の回転速度 ω および車輪の回転加速度 ω ドット($d\omega/dt$)を用いてスリップ率の時間微分 λ ドット($d\lambda/dt$)を含むスリップ率 λ の計算を行なってスリップ率推定値を導出するスリップ率演算手段と、演算手段の演算結果であるスリップ率 λ を出力する出力手段とを備えたことを特徴とする。

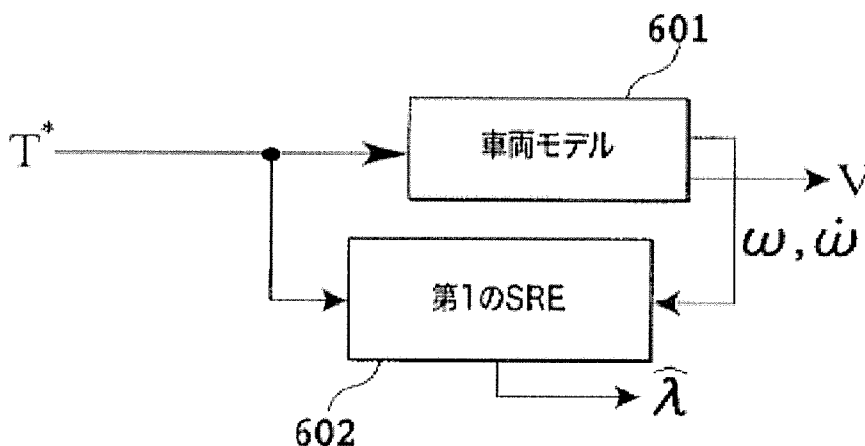
効果

本発明によれば、車体速を用いることなくスリップ率を正確に推定し、かつ目標スリップ率に素早く追従する高精度なスリップ率制御を行うことが可能である。

優位性・特徴技術

本発明では、自動車車体の基本的な運動方程式を立て、スリップ率と摩擦係数との間の関係式(Magic Formulaと呼ばれる)に適用した。その結果、車体加速時には、スリップ率およびスリップ率時間微分が、実車から測定可能な重量・モータトルク・車輪速度・車輪加速度・タイヤ半径・車輪回転部慣性モーメント等の諸量を含む微分方程式で関係づけられた。すなわち、この微分方程式を解くような測定系を組むことにより、スリップ率の推定が可能となった。本発明では、さらに、スリップ率を制御する方法を提供している。車体の運動方程式を、動作点近傍で線形化の近似を行い、一時遅れ系のモデルを作成し、比例積分制御器でスリップ率を制御できる。

代表図



本発明での推定器を用いたスリップ率推定ブロック線図

601: 車両モデル
602: 第一のSRE