Optimierte Drehmomentfilterung für elektro- und Hybridfahrzeuge

Vorteile

- Reduziert Schwingungsanregungen bei Drehmomentwechseln
- Verbesserter Fahrkomfort ohne Hardwareänderung
- Echtzeitfähiger Software-Vorfilter für E-/Hybridfahrzeuge

Fachbereich:

Getriebe- und Antriebstechnik
Fahrzeugtechnik
Regelungstechnik

Technologie-Reifegrad (TRL):

TRL 2-3: Nachweis der Funktionstüchtigkeit

Schutzrechtssituation:

Patentanmeldung (DE)
DE 102021133400 A1
[11/2022]

Angebot:

Verkauf
Lizenzierung
Entwicklungskooperation

Literatur:

Ein innovatives Verfahren reduziert Schwingungsanregungen im Antriebsstrang und erhöht den Fahrkomfort spürbar – sowohl bei aktiver als auch inaktiver Gradientenbegrenzung. Damit wird gezielt eine der Herausforderungen moderner E-Mobilität adressiert.

Einleitung

Mit dem zunehmenden Einsatz von Elektro- und Hybridantrieben steigt die Bedeutung von akustischem und schwingungstechnischem Komfort. Insbesondere Spiel in Antriebskomponenten wie Zahnradgetrieben oder Wellenverbindungen kann bei Drehmomentwechseln zu unerwünschten Stößen führen. Diese manifestieren sich in hörbaren oder fühlbaren Rückwirkungen auf die Fahrzeugkarosserie – ein gravierender Nachteil für das Fahrerlebnis. Klassische Regelungsansätze sind häufig nicht in der Lage, diese Effekte vollständig zu unterdrücken, ohne dabei die Antriebsdynamik zu kompromittieren. Die vorliegende Erfindung schließt diese Lücke durch ein intelligentes Filterverfahren, das die Drehmomentübertragung gezielt glättet und eine adaptive Reaktion auf dynamische Vorgänge im Antriebsstrang ermöglicht.

Innovation

Kern der Erfindung ist ein softwarebasiertes Vorfiltersystem zur gezielten Begrenzung und Formung des Drehmomentgradienten in elektrifizierten Antriebssträngen. Das Verfahren berücksichtigt explizit die Massenträgheit der rotierenden Antriebskomponenten und adressiert dadurch die reale Übertragungssituation an mechanischen Überträgern, etwa Getrieben mit Spiel.

Im Unterschied zu bekannten Ansätzen, die lediglich das Ausgangsdrehmoment der Maschine formen, berechnet der Vorfilter direkt das reale Drehmoment am Überträger unter Berücksichtigung dynamischer Einflüsse. Auf Basis eines differenzierbaren Modells des drehschwingungsfähigen Systems wird ein „sanfter“ Vorzeichenwechsel des Drehmoments generiert, um Lastwechselreaktionen oder Klappergeräusche zu vermeiden.

Dabei arbeitet das System unabhängig von der aktiven oder passiven Gradientenbegrenzung:

- Bei inaktiver Begrenzung verhindert die Kompensation von Systemträgheiten unnötige Schwingungsanregungen.
- Bei aktiver Begrenzung erfolgt die Steuerung so, dass die zulässigen Drehmomentgradienten nicht überschritten werden – ohne einen merklichen Verlust an Dynamik.

Die zugrundeliegende Regelarchitektur ermöglicht eine Echtzeitanpassung an verschiedene Fahrzustände (Zug-/Schubbetrieb, Nulldurchgang) und lässt sich nahtlos in bestehende Software-Stacks von Fahrzeugsteuergeräten integrieren. Als digitale Lösung ist sie besonders attraktiv für Software-defined-Vehicle-Konzepte, bei denen Funktionen über Softwaremodule realisiert werden und ein flexibles Update-Verhalten gefragt ist.

Vorteile und Anwendungspotenziale

Die Erfindung bietet eine skalierbare Lösung zur Erhöhung des Fahrkomforts bei elektrifizierten Antrieben – ohne zusätzlichen Hardwareaufwand. Besonders im Kontext der Elektrifizierung und Geräuschreduktion ergibt sich ein hohes Anwendungspotenzial für OEMs und Zulieferer im Powertrain-Bereich.

Wesentliche Vorteile im Überblick:

- Reduzierung von Schwingungsanregungen und Vibrationsgeräuschen bei Drehmomentwechseln
- Optimierter Fahrkomfort durch sanfte Übergänge auch bei Spiel im Antriebsstrang
- Echtzeitfähige Softwarelösung – geeignet für Steuergeräte moderner E- und Hybridfahrzeuge
- Verbesserung der Lebensdauer von Antriebskomponenten durch reduzierte Stoßbelastung
- Nahtlose Integration in bestehende E/E-Architekturen durch modularen Vorfilteransatz
- Kompatibel mit zukünftigen Fahrzeugkonzepten („Software-defined Vehicle“)

Universität Rostock Service GmbH

+49 (0)381 498-9803
patente-vvb@uni-rostock.de
www.verwertungsverbund-mv.de

Postadresse:
Universität Rostock Service GmbH
18051 Rostock

Vorteile

- Reduziert Schwingungsanregungen bei Drehmomentwechseln
- Verbesserter Fahrkomfort ohne Hardwareänderung
- Echtzeitfähiger Software-Vorfilter für E-/Hybridfahrzeuge

Fachbereich:

Getriebe- und Antriebstechnik
Fahrzeugtechnik
Regelungstechnik

Technologie-Reifegrad (TRL):

TRL 2-3: Nachweis der Funktionstüchtigkeit

Schutzrechtssituation:

Patentanmeldung (DE)
DE 102021133400 A1
[11/2022]

Angebot:

Verkauf
Lizenzierung
Entwicklungskooperation

Literatur:

Relevanz und Marktpotential

Die Technologie adressiert einen stark wachsenden Markt mit besonderem Fokus auf Elektromobilität und softwaregetriebene Fahrzeugsysteme. Komfortmerkmale wie Schwingungsarmut und leiser Betrieb gewinnen bei E-Fahrzeugen weiter an Bedeutung. Hersteller investieren gezielt in softwarebasierte Optimierungslösungen, um sich durch überlegene Fahrdynamik zu differenzieren. Die vorliegende Erfindung liefert hierfür eine technologisch fundierte Antwort und bietet Unternehmen die Möglichkeit, mit vergleichsweise geringem Aufwand eine spürbare Komfortverbesserung zu erzielen – ein echter Wettbewerbsvorteil im Marktumfeld der nächsten Fahrzeuggeneration.

Aktueller Stand

Für die beschriebene Erfindung wurde eine deutsche Patentanmeldung mit der Veröffentlichungsnummer **DE 102021133400 A1** eingereicht. Derzeit befindet sich die Anmeldung im Prüfungsverfahren. Die Anmeldung schützt ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Begrenzung des Gradienten eines Drehmoments, das an einem Drehmomentübertragungselement innerhalb eines drehschwingungsfähigen Antriebssystems anliegt.

Die Universität Rostock bietet interessierten Partnern die Möglichkeit, diese Technologie durch Lizenzierung, Kooperationen oder gemeinsame Entwicklungsprojekte zur Marktreife zu bringen und innovative Lösungen für die Knochenregeneration in der klinischen Anwendung zu etablieren.

Kontakt:

Service GmbH der Universität Rostock
patente-vvb@uni-rostock.de
Tel.: +49 (0)381 498-9803

Universität Rostock Service GmbH

+49 (0)381 498-9803
patente-vvb@uni-rostock.de
www.verwertungsverbund-mv.de

Postadresse:
Universität Rostock Service GmbH
18051 Rostock