

Energieeffiziente Kuppelbetätigung durch rotierenden Druckaufbau in elektrifizierten Antriebssägen

Vorteile

- Reibungsarme Kupplungsbetätigung durch rotierenden Flüssigkeitsdruck
- Reduktion von Energieverlusten bei automatisierten E-Antrieben
- Verbesserte Lebensdauer und Schaltperformance bei hoher Drehzahl

Fachbereich:

Getriebe- und Antriebstechnik
Fahrzeugtechnik
Regelungstechnik

Technologie-Reifegrad (TRL):

TRL 2-3: Nachweis der Funktionstüchtigkeit

Schutzrechtssituation:

Patentanmeldung (DE):
[DE 102022130689 B3](#) (erteilt)
[11/2024]
Patentanmeldung (EP):
EP 23 809 567.3 (n.v.)
[05/2025]

Angebot:

Verkauf
Lizenzierung
Entwicklungskooperation

Literatur:

Die Erfindung reduziert gezielt Reibungsverluste an Ein- oder Ausrücklagern sowie Aktuatoren durch Nutzung von Rotationsdruck – ein innovativer Beitrag zur Effizienzsteigerung bei E-Fahrzeugen mit automatisierten Mehrganggetrieben.

Einleitung

Die Einführung automatisierter Mehrganggetriebe in Elektro- und Hybridfahrzeugen gewinnt zunehmend an Bedeutung – sei es zur Effizienzsteigerung, für bessere Fahrleistungen oder zur Reduktion von Batteriekapazitäten. Eine Herausforderung bleibt dabei die energieeffiziente Kupplungsbetätigung, insbesondere bei hohen Drehzahlen. Bestehende Systeme erzeugen Verluste durch Lagerreibung oder Leckage in rotierenden hydraulischen Systemen. Diese Effekte mindern nicht nur den Gesamtwirkungsgrad des Antriebsstrangs, sondern erzeugen auch potenzielle Belastungen für die Bauteile und beeinträchtigen die Lebensdauer. Die Erfindung adressiert genau diese Schwachstelle mit einem innovativen Ansatz zur Entlastung der Kupplungskomponenten durch physikalisch genutzten Rotationsdruck.

Innovation

Die vorliegende Erfindung betrifft ein neuartiges Verfahren zur Reduktion von Energieverlusten in Kupplungssystemen elektrifizierter Antriebe durch gezielte Entlastung von Einrück- oder Ausrücklagern sowie Aktuatoren über einen rotationsbedingten Druckmechanismus. Das Ziel ist es, die Betätigungskraft zu verringern, die zum Ein- oder Auskuppeln mechanischer Verbindungselemente erforderlich ist – insbesondere bei hohen Drehzahlen, wie sie typischerweise im elektrischen Antriebsstrang auftreten.

Im Zentrum des Verfahrens steht die Nutzung von Fliehkräften innerhalb eines Flüssigkeitsvolumens zur Erzeugung eines sogenannten Rotationsdrucks. Wird die Flüssigkeit durch rotierende Bauteile – z. B. Wellen oder Kupplungsteile – in Bewegung versetzt, entsteht aufgrund der Zentrifugalwirkung ein radialer Druckanstieg. Dieser kann gezielt genutzt werden, um der Betätigungskraft entgegenzuwirken, welche typischerweise durch Federn oder hydraulische Aktuatoren aufgebracht werden muss. Das Verfahren reduziert somit die benötigte Energie zur Kupplungsbetätigung und wirkt gleichzeitig verschleißmindernd.

Bemerkenswert ist, dass das Einrück- oder Ausrücklager und/oder der Aktuator selbst Teil des Druckaufbaus sein kann – entweder durch Gestaltung von Geometrie, Fluidführung oder gezielte Beeinflussung des Strömungsverhaltens. Die Steuerung des Drucks erfolgt damit systemimmanent und ohne externe Energiezufuhr. Es handelt sich um ein passives System, das seine Wirkung mit zunehmender Drehzahl automatisch entfaltet.

Die Innovation unterscheidet sich wesentlich vom Stand der Technik, bei dem Fliehkräfte entweder zur direkten Kraftübertragung (z. B. in Fliehkraftkupplungen) oder zur Steuerung von Lamellenanpressdruck genutzt werden. Anders als bei herkömmlichen Systemen wird hier nicht die Kupplung selbst geschlossen oder geöffnet, sondern gezielt das Lager oder der Aktuator entlastet, das bzw. der für die Betätigung der Kupplung zuständig ist. Dieser Fokus auf die Reduktion der Betätigungsenergie und Lagerreibung ist besonders relevant für schnelllaufende E-Maschinen, bei denen klassische Betätigungssysteme zu überproportionalen Verlusten führen.

Zusätzlich ergibt sich ein weiteres Potenzial in der Geräuschminderung (NVH-Optimierung), da durch geringere Kräfte im Lagerbereich auch Schwingungseinträge reduziert werden können. Die Lösung lässt sich zudem konstruktiv so gestalten, dass sie kompatibel mit bestehenden Kupplungssystemen ist und als integrative Weiterentwicklung konventioneller Betätigungselemente eingesetzt werden kann.

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

- Reibungsarme Kupplungsbetätigung durch rotierenden Flüssigkeitsdruck
- Reduktion von Energieverlusten bei automatisierten E-Antrieben
- Verbesserte Lebensdauer und Schaltperformance bei hoher Drehzahl

Fachbereich:

Getriebe- und Antriebstechnik
Fahrzeugtechnik
Regelungstechnik

Technologie-Reifegrad (TRL):

TRL 2-3: Nachweis der Funktionstüchtigkeit

Schutzrechtssituation:

Patentanmeldung (DE):
[DE 102022130689 B3](#) (erteilt)
[11/2024]
Patentanmeldung (EP):
EP 23 809 567.3 (n.v.)
[05/2025]

Angebot:

Verkauf
Lizenzierung
Entwicklungskooperation

Literatur:

Das Verfahren eignet sich für eine Vielzahl von Anwendungen – insbesondere in elektrifizierten Pkw, leichten Nutzfahrzeugen, Hochleistungs-Hybridantrieben und schienenengebundenen Transportsystemen. Es unterstützt gezielt den Trend zu effizienteren, langlebigeren und wartungsärmeren Antriebssträngen und bietet eine vielversprechende Grundlage für zukünftige Fahrzeuggenerationen mit automatisierten Mehrganggetrieben.

Vorteile und Anwendungspotenziale

Die Erfindung eröffnet neue Wege zur Verbesserung der Energieeffizienz bei elektrisch betriebenen Fahrzeugen, insbesondere in Segmenten mit hohen Anforderungen an Drehmoment und Schaltverhalten

Wesentliche Vorteile im Überblick:

- Reduzierung von Reibungsverlusten in hochdrehenden Kupplungslagern und Aktuatoren
- Erhöhte Energieeffizienz durch Entlastung der Kupplungsbetätigung bei steigender Drehzahl
- Verbesserter Fahrkomfort durch gleichmäßige, unterbrechungsfreie Schaltvorgänge
- Längere Lebensdauer durch geringere thermische und mechanische Belastung der Komponenten
- Einsetzbar in Elektrofahrzeugen, Hybridfahrzeugen, Nutzfahrzeugen und Bahnsystemen
- Kein zusätzlicher Energiebedarf für die Druckerzeugung – Nutzung vorhandener Rotationsenergie
- Integration in bestehende Kupplungssysteme ohne aufwändige externe Druckversorgung

Relevanz und Marktpotential

Der Trend zu energieeffizienten, softwaredefinierten und automatisierten Antriebssträngen macht die vorgestellte Lösung besonders attraktiv. Fahrzeughersteller suchen verstärkt nach Möglichkeiten, Reibungsverluste und thermische Belastungen in Nebenaggregaten zu minimieren. Die Erfindung liefert hierfür einen skalierbaren, systemnahen Ansatz, der sich gut in bestehende und zukünftige Getriebeplattformen integrieren lässt. Mit wachsendem Einsatz automatisierter Mehrganggetriebe im E-Mobilitätssektor bietet die Technologie eine vielversprechende Möglichkeit zur Differenzierung und Effizienzsteigerung.

Aktueller Stand

Für die beschriebene Technologie liegt bereits das deutsche Patent **DE 102022130689 B3** vor. Darüber hinaus befindet sich eine noch nicht veröffentlichte europäische Patentanmeldung im Verfahren. Die Schutzrechte umfassen ein Verfahren und eine Vorrichtung zur druckbasierten Entlastung von Kupplungskomponenten mittels rotationsinduzierter Effekte im Antriebssystem.

Die Universität Rostock bietet interessierten Partnern die Möglichkeit, durch Lizenzierung, Kooperationen oder Entwicklungsprojekte die Technologie zur Marktreife zu bringen und gemeinsam neue Standards für energieeffiziente Antriebssysteme in der Elektromobilität zu setzen.

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