

Schnellschaltende Kupplung zur Reduzierung von Reibverlusten während des Synchronisationsvorgangs

Eine schaltbare Reibkupplung wird zum Trennen, Verbinden, Synchronisieren und der temporären Drehzahlwandlung drehender Wellen in allen Bereichen des Maschinenbaus genutzt. Prinzipbedingt entstehen im Schlupfvorgang dieser reibschlüssigen Schaltkupplungen hohe Verluste. Der Umgang mit der entstehenden Reibungswärme und den daraus entstehenden Effekten, wie beispielsweise ein Abfall des Reibwertes, stellen nach wie vor eine zentrale Herausforderung in der Kupplungsentwicklung dar. Ein neues Konzept soll mit Hilfe mechanischer Energiespeicher den Schlupfzustand der Kupplung verkürzen und damit die Reibungsverluste reduzieren. In diesem Forschungsantrag wird das Konzept des sogenannten mechanischen Tiefsetzstellers vorgestellt, dessen Idee sich aus der leistungselektronischen Schaltung des Tiefsetzstellers ableitet. Für dieses neuartige Konzept werden Analogien zwischen elektrotechnischen und mechanischen Systemen gewinnbringend eingesetzt, sodass der Synchronisationsvorgang der Kupplung energieeffizienter gestaltet werden kann. Zudem wird das Problem der reibwertinduzierten Schwingungen bei diesem Ansatz nebenbei vollständig gelöst. Auf diese Weise gelingt ein neuer Blick auf ein klassisches Element des Maschinenbaus, die schaltbare Reibkupplung. Das Konzept wurde im Vorfeld auf Basis von umfangreichen Mehrkörpersimulationsmodellen betrachtet. Die simulativen Untersuchungen bestätigen das vielversprechende Potenzial der Anwendung. Im Rahmen dieses Forschungsantrages werden die Modellansätze und Ergebnisse vorgestellt, welche eine technische Umsetzung des Konzeptes motivieren. Vergleichbare Konzepte sind bisher weder in der Industrie, noch in der Forschung praktisch umgesetzt worden. Im Rahmen des beantragten Forschungsvorhabens soll die technische Realisierbarkeit des Ansatzes untersucht werden. Hierfür wird ein erster Prototyp des neuartigen mechanischen Tiefsetzstellers entworfen, konstruiert und gefertigt. Zur Funktionalitätsuntersuchung soll der Prototyp in einer Prüfstands Umgebung erprobt werden. Dies erfordert neben der technischen Umsetzung auch die Entwicklung geeigneter Steuerungsstrategien. Um die Einsatzmöglichkeiten zu prüfen, werden im Versuch typische Belastungen aus bekannten Anwendungen genutzt.

Fachliche Zuordnung Konstruktion, Maschinenelemente, Produktentwicklung Mechanik

Projektlaufzeit 01.09.2019 - 31.05.2023

Projektkennung Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - Projektnummer 416727006