

Kurzzusammenfassung

Einer der wichtigsten Vorteile organischer Halbleiter ist ihre Prozessierbarkeit aus Lösung, wodurch eine simple und kostengünstige Herstellung von organischer Elektronik wie organischen Leuchtdioden (OLEDs) oder organischen Speicherelementen (OMEMs) ermöglicht wird. Unsere mehrschichtigen OMEMs basieren auf einem löslichen und photochemisch schaltbaren organischen Halbleiter, dessen intrinsischen chemischen und physikalischen Eigenschaften durch einen lichtinduzierten Schaltprozess programmiert werden können.

Für solch eine photochrome Verbindung ist es unerlässlich, eine hohe Verschleißresistenz über eine große Anzahl an Schaltzyklen aufzuweisen. Der photoinduzierte Schaltprozess verändert das HOMO-Energieniveau der Verbindung, was in organischer Elektronik zu einer reversibel programmierbaren Ladungsträgerinjektionsbarriere zwischen der vorherigen Schicht und dem so genannten "Schalter" führt. Üblicherweise wird hierfür hochenergetisches UV-Licht verwendet. Aufgrund der hohen Energie von UV-Licht, kommt es neben dem Schalten ebenfalls zur Photodegradation des molekularen Schalters. Jüngste Erkenntnisse zeigen, dass der Schaltmechanismus, eine sogenannte Photozyklisierung, ebenfalls durch angeregte Triplet-Zustände geschieht, was zu einer drastisch reduzierten Photodegradation führt. Hierfür werden sogenannte Triplet-Photosensibilisatoren in die Schalter-Schicht eingebracht, wodurch eine Photozyklisierung über den Triplet Zustand ermöglicht wird.

Aktuelle Untersuchungen zeigen, dass perfluorierte Dithienylethene (FDTEs), welche mit einer Carbonylverbindung als Triplet Sensibilisator funktionalisiert sind, durch UV- und sichtbares Licht reversibel in die so genannte "offene" und "geschlossene" Form geschaltet werden können. Gleichzeitig zeigen diese funktionalisierten FDTEs eine sehr hohe Verschleißresistenz gegenüber unerwünschten photoinduzierten Nebenreaktionen.

Unsere Triplet-sensibilisierbaren, molekularen Schalter zeigen einen hohen Konvertierungsgrad in die geschlossene Form im photostationären Zustand (PSS) in vernetzten, nanometerdünnen Schichten - eine Voraussetzung für die Anwendung als programmierbare Ladungstransportschicht in OMEMs. Unser speziell für DTEs entwickelter divergenter Syntheseweg erlaubt eine zuverlässige Modifikation der vernetzbaren DTEs mit unterschiedlichsten Substituenten. Durch dieses Konzept können die Eigenschaften unserer DTEs, individuell auf die jeweiligen Anwendungszwecke zugeschnitten werden. Es ist Teil der aktuellen Forschung, die Auswirkungen von Funktionalisierungen mit unterschiedlichen Carbonylverbindungen auf den PSS von vernetzten Triplet- sensibilisierbaren Schaltern in Dünnschicht zu untersuchen und weiter zu optimieren.