

Abstract

Organische Feldeffekt Transistoren (OFET) stellen nach erheblichen Fortschritten in der Forschung und Wissenschaft der letzten Jahre eine ernstzunehmende Alternative zur Siliziumtechnologie bei der Begründung einer 'low cost - low performance' Elektronik dar. Im Rahmen dieser Arbeit wurden Feldeffekt Transistoren auf der Basis des organischen Halbleiters Pentacen mit unterschiedlichen an-organischen Isolatoren und Kontaktmetallen auf Silizium-Wafern hergestellt und elektrisch charakterisiert.

Ein Ziel der Untersuchungen war die Auswahl geeigneter Kontaktmetalle und Gate-Dielektrika aufgrund ihrer elektrischen Eigenschaften im OFET sowie deren Prozessierbarkeit. Eine hohe Reproduzierbarkeit der hergestellten Bauelemente war die Folge.

Die Modellierung der gemessenen Kennlinien ergab eine erhebliche Abweichung vom Shockley-Modell. Diese beruht auf einem verhältnismäßig großen Kontaktwiderstand, der sich in einer reduzierten Ladungsträgerbeweglichkeit im Bauelement ausdrückt, jedoch mit Hilfe eines zusätzlichen Vorfaktors im Shockley-Modell korrigiert werden konnte. Es wurde gezeigt, dass die elektrischen Parameter der OFETs dem Gesetz der Skalierbarkeit folgen.

Wird die dielektrische Oberfläche des OFETs mit Sauerstoff-Plasma gereinigt, so bilden sich bei der Abscheidung des Pentacens große Kristallite, resultierend in einer Steigerung des on-Stroms um den Faktor 10.

Alterungsuntersuchungen offenbarten einen negativen Einfluss von Luftsauerstoff und -feuchtigkeit auf die elektrischen Transistoreigenschaften. Die Wirkung der einzelnen Mechanismen konnte separiert und quantifiziert werden. Eine Kapselung mit Teflon führte zur Reduktion der Alterung.