



**Ανώτατο Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Πειραιά
Τεχνολογικού Τομέα
Τμήμα Ηλεκτρονικών Μηχανικών Τ.Ε.**

Πλασματικές Οργανικές Δίοδοι Εκπομπής Φωτός Υψηλής Απόδοσης

Πτυχιακή Εργασία

**Φοιτήτρια: Μακρή Δέσποινα
ΑΜ: 43059**

**Επιβλέποντες:
Μαρία Ραγκούση, Καθηγήτρια
Ιωάννης Κωστής, Επίκουρος Καθηγητής
Με τη συνεργασία της
Δρ. Μαρίας Βασιλοπούλου, Ερευνήτριας Β' ΕΚΕΦΕ Δημόκριτος**

**Ημερομηνία:
Ιανουάριος 2018**



**Piraeus University of Applied Sciences
Department of Electronics Engineering**

Plasmonic Organic LEDs of high efficiency

Degree Thesis

**Student: Makri Despoina
Registration Number: 43059**

Supervisors

Maria Rangoussi, Professor

Ioannis Kostis, Assistant Professor

In cooperation with

Dr. Maria Vassilopoulou, Researcher, NCSR “DEMOKRITOS”

**Date:
January 2018**

.....:

Μακρή Δέσποινα

.....:

Copyright © Μακρή Δέσποινα, Ιανουάριος 2018

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος, All rights reserved

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση της εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς τους συγγραφείς.

Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν τους συγγραφείς και δεν πρέπει να ερμηνευθεί ότι αντιπροσωπεύουν τις επίσημες θέσεις του ΑΕΙ Πειραιά ΤΤ.



**Ανώτατο Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Πειραιά
Τεχνολογικού Τομέα
Τμήμα Ηλεκτρονικών Μηχανικών Τ.Ε.**

**Πλασματικές Οργανικές Δίοδοι Εκπομπής Φωτός
Υψηλής Απόδοσης
(Plasmonic Organic LEDs of high efficiency)**

Πτυχιακή Εργασία

Επιβλέποντες:

Μαρία Ραγκούση, Καθηγήτρια

Ιωάννης Κωστής, Επίκουρος Καθηγητής

Με τη συνεργασία της

Δρ. Μαρίας Βασιλοπούλου, Ερευνήτριας Β' ΕΚΕΦΕ Δημόκριτος

.....
.....
**Εξεταστής
(Θέση / Τίτλος)**

.....
.....
**Εξεταστής
(Θέση / Τίτλος)**

.....
.....
**Εξεταστής
(Θέση / Τίτλος)**

**Ημερομηνία:
Ιανουάριος 2018**

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το αντικείμενο μελέτης της παρούσας πτυχιακής εργασίας είναι η κατασκευή και η βελτιστοποίηση της απόδοσης των οργανικών διόδων εκπομπής φωτός (Organic Light Emitting Diodes, OLEDs) με χρήση ελλειμματικών a-Keggin δομών, πολυοξομεταλλικών ενώσεων του βολφραμίου, και του μολυβδαινίου και της δομής Dawson της πολυοξομεταλλικής ένωσης του βολφραμίου. Οι δυο πρώτες πολυοξομεταλλικές ενώσεις, της δομής a-Keggin, θα χρησιμοποιηθούν ως στρώματα **μεταφοράς ηλεκτρονίων** ανάμεσα στο **ενεργό στρώμα εκπομπής και την κάθοδο** ενώ η πολυοξομεταλλική ένωση του βολφραμίου, της δομής Dawson, μαζί με νανοσωματίδια αργύρου ως στρώματα **μεταφοράς οπών από την άνοδο στο ενεργό στρώμα εκπομπής**.

Η πτυχιακή εργασία χωρίζεται σε δυο μέρη, το θεωρητικό και το πειραματικό μέρος. Στο πρώτο κεφάλαιο του θεωρητικού μέρους (Κεφάλαιο 1), θα αναπτυχθούν οι οργανικοί ημιαγωγοί και το φαινόμενο της φωταύγειας. Στο δεύτερο (Κεφάλαιο 2), γίνεται εισαγωγή στις οργανικές διόδους εκπομπής φωτός (OLEDs) και στις παραμέτρους χαρακτηρισμού τους. Τέλος, στο τρίτο κεφάλαιο (Κεφάλαιο 3), θα εξετάσουμε τις πολυοξομεταλλικές ενώσεις (POMs) καθώς και τις δομές Keggin και Dawson και πως βοηθούν στην βελτίωση των οπτοηλεκτρονικών χαρακτηριστικών των OLEDs.

Στο πρώτο κεφάλαιο του πειραματικού μέρους (Κεφάλαιο 4), γίνεται αναφορά στην διαδικασία κατασκευής των OLEDs με αναλυτική περιγραφή των υλικών και της διαδικασίας που ακολουθήθηκε καθώς και στις τεχνικές χαρακτηρισμού που χρησιμοποιήθηκαν. Στο δεύτερο κεφάλαιο του πειραματικού μέρους (Κεφάλαιο 5), θα παρουσιαστούν τα αποτελέσματα και η ανάλυση των πειραμάτων που διεξήχθησαν για την παρούσα πτυχιακή. Επίσης, θα γίνει αναφορά στις πολυοξομεταλλικές ενώσεις και στα νανοσωματίδια αργύρου που χρησιμοποιήθηκαν, έχοντας σαν στόχο την βελτίωση των οπτοηλεκτρονικών χαρακτηριστικών των οργανικών διόδων εκπομπής φωτός.

ABSTRACT

The scope of this thesis is to deal with the fabrication and optimization of the efficiency of organic light emitting diodes (OLEDs) using deficient α -Keggin structures (tungsten-polyoxometalates). The first two polyoxometalates of the α -Keggin structure will be used as electron transport layers between the active layer (emissive layer, EML) and the cathode while the polyoxometalate of the Dawson structure containing silver nanoparticles will be used as hole transfer layer from the anode to the active layer (EML).

The thesis is divided into two parts, the theoretical and the experimental part. The first chapter of the theoretical part will focus on the principles of organic semiconductors and the luminescence phenomenon. In the second, there is an introduction on organic light emitting diodes (OLEDs) and their characterization parameters. Finally, in chapter three we will examine polyoxometalates (POMs) as well as the Keggin and Dawson structures and how they help improve the optoelectronic characteristics of OLEDs.

In the first chapter of the experimental part (chapter 4) reference is made to the process of manufacturing OLEDs with a detailed description of the materials and process followed as well as the characterization techniques used. In the second chapter (chapter 5) the results and analysis of the experiments carried out for this thesis will be presented. Also reference will be made to the polyoxometalates employing silver nanoparticles aiming at improving of the optoelectronic characteristics of the organic light emitting diodes.