

Project title

Światło w (chiralnym) tunelu: nowe holistyczne podejście do uzyskiwania wydajnych i stabilnych urządzeń CP-OLED

Light in (chiral)channel: new holistic approach to obtaining efficient and stable CP-OLED devices.

Nr projektu / Project no

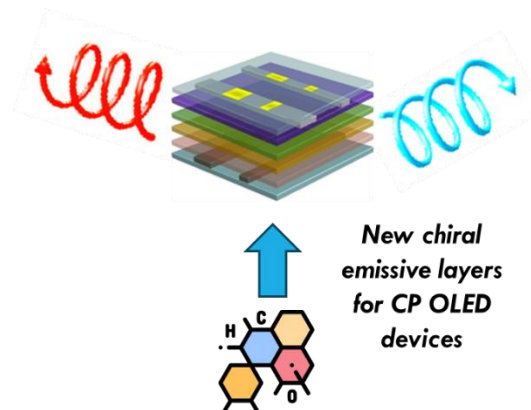
FENG.02.02-IP.05-0061/23

Całkowite finansowanie / Financial resources

2 935 177 PLN

Czas trwania projektu / Duration of the project

1.10.2024 – 30.09.2028



Abstrakt: Wprowadzenie chiralnych emiterów organicznych dla urządzeń OLED (pozbawionych filtra odbiciowego, a więc zdecydowanie tańszych), charakteryzujących się wydajną emisją światła spolaryzowanego kołowo (CP), wysoką jasnością, oraz stabilnością operacyjną i elektryczną, jest nieodzowne by zdynamiczować rozwój elektroniki organicznej. Dotychczasowe strategie polegające na wykorzystaniu emiterów chiralnych posiadających sztywną strukturę i achiralnych hostów jako komponentów chiralnych warstw emisyjnych są dalekie od uzyskania wystarczająco efektywnej emisji CP i stabilności, która umożliwiłaby ich praktyczne zastosowanie. Wykorzystanie stabilnych, niepełaskich barwników organicznych, o bipolarnej charakterystyce elektronowej, których łatwa modyfikacja strukturalna umożliwi wprowadzenie fragmentu o silnie zdefiniowanej chiralności, powinna pozwolić na kontrolowanie oddziaływań międzycząsteczkowych, indukując wydajną emisję światła w procesie opóźnionej emisji (TADF) oraz dostatecznie silnego sygnału CP. Zintegrowanie tak zaprojektowanego układu wraz z chiralnym odpowiednikiem polarnych hostów organicznych pozwoli na wykorzystanie termicznie i elektrycznie stabilnej warstwy emisyjnej. Zatem celem tego projektu jest przeprowadzenie prac badawczych oraz rozwojowych (B+R), by uzyskać na drodze wydajnej i skalowalnej syntezy organicznej wysokosprawne i stabilne chiralne warstwy emisyjne (chiralny host i emiter) dla diod CP-OLED. Następnie oba komponenty chiralnych warstw emisyjnych zostaną poddane charakterystyce spektralnej w ciele stałym, by jasno określić ich parametry fotofizyczne i chiralnoptyczne, co pozwoli na ich dalszą implementację w prototypowych urządzeniach CP-OLED, a następnie w testowym panelu wyświetlacza obrazu. Może to stanowić kamień milowy do ich komercjalizacji, dając podwaliny do swoistej rewolucji na rynku optoelektroniki organicznej.

Abstract: The introduction of chiral organic emitters for OLED devices (devoid of a reflective filter, and therefore significantly cheaper), characterized by efficient circularly polarized (CP) light emission, high brightness, operational and electrical stability, is essential to accelerate the

development of organic electronics. Current strategies relying on the use of chiral emitters with rigid structures and achiral hosts as components of chiral emissive layers fall short of achieving sufficiently efficient CP emission and stability necessary for practical applications. Utilizing stable, non-planar organic dyes with bipolar electronic properties, whose structural modifications can easily incorporate a strongly defined chiral fragment, should enable the control of intermolecular interactions, induction of efficient delayed fluorescence (TADF), and the generation of a sufficiently strong CP signal. Integrating such a designed system with a chiral equivalent of polar organic hosts will enable the creation of a thermally and electrically stable emissive layer. Thus, the goal of this project is to conduct research and development (R&D) to achieve, through efficient and scalable organic synthesis, high-performance and stable chiral emissive layers (chiral host and emitter) for CP-OLED diodes. Subsequently, both components of the chiral emissive layers will undergo solid-state spectral characterization to clearly determine their photophysical and chiroptical parameters. This will facilitate their further implementation in prototype CP-OLED devices and eventually in a test image display panel. This could serve as a milestone toward their commercialization, laying the foundation for a potential revolution in the organic optoelectronics market.

