

Theo yêu cầu của khách hàng, trong một năm qua, chúng tôi đã dịch qua 16 môn học, 34 cuốn sách, 43 bài báo, 5 sổ tay (chưa tính các tài liệu từ năm 2010 trở về trước) Xem ở đây

**DỊCH VỤ  
DỊCH  
TIẾNG  
ANH  
CHUYÊN  
NGÀNH  
NHANH  
NHẤT VÀ  
CHÍNH  
XÁC  
NHẤT**

Chỉ sau một lần liên lạc, việc dịch được tiến hành

Giá cả: có thể giảm đến 10 nghìn/1 trang

Chất lượng: Tạo dựng niềm tin cho khách hàng bằng công nghệ 1. Bạn thấy được toàn bộ bản dịch; 2. Bạn đánh giá chất lượng. 3. Bạn quyết định thanh toán.

**Tài liệu này được dịch sang tiếng việt bởi:**

**[www.mientayvn.com](http://www.mientayvn.com)**

**Từ bản gốc:**

[https://docs.google.com/document/d/1ymEzQWyiOXntRFk\\_n2a9DXmQRqurlegYllEQ7EaMYQ/edit](https://docs.google.com/document/d/1ymEzQWyiOXntRFk_n2a9DXmQRqurlegYllEQ7EaMYQ/edit)

**Liên hệ:**

[thanhlam1910\\_2006@yahoo.com](mailto:thanhlam1910_2006@yahoo.com) hoặc [frbwrthes@gmail.com](mailto:frbwrthes@gmail.com)

**Dịch tài liệu của bạn:**

[http://www.mientayvn.com/dich\\_tiang\\_anh\\_chuyen\\_nghanh.html](http://www.mientayvn.com/dich_tiang_anh_chuyen_nghanh.html)

## Reflection, transmission spectrophotometry characterizes OLED materials

Đặc tính quang phổ phản xạ, truyền qua của các vật liệu OLED

An advanced metrology tool characterizes multilayer thin-film OLED structures based on power-spectral-density analysis of spectroscopic multiangle polarized reflection, polarized transmission, and spectroscopic ellipsometric data.

Một dụng cụ đo cao cấp để xác định cấu trúc của OLED màng mỏng đa lớp dựa trên việc phân tích mật độ phổ công suất của các dữ liệu phản xạ phân cực đa góc quang phổ, truyền qua phân cực, và ellipsometry quang phổ.

The spectacular growth of the organic-light-emitting-device (OLED) industry over the past couple of years has highlighted the technical challenges faced in the manufacturing of these devices. The accuracy, repeat-ability, and uniformity of the organic-layer thicknesses is a critical manufacturing issue for OLED displays because these parameters directly affect the brightness and color uniformity of pixels in the display. Furthermore, knowledge of the optical properties of the organic layers is necessary for optimizing the design of the OLED display, including the design of micro cavities, and in understanding device properties such as external light-coupling efficiency. Reflection and transmission spectrophotometry is a fast, noncontact, and nondestructive characterization method that is ideally suited for these OLED manufacturing challenges.

Sự phát triển ngoạn mục của ngành công nghiệp thiết bị phát quang hữu cơ (OLED) trong vài năm qua đã làm nổi lên các thách thức kỹ thuật phải đối mặt trong việc sản xuất những thiết bị này. Độ chính xác, khả năng lặp lại và tính đồng đều của chiều dày lớp hữu cơ là một tiêu chí sản xuất quan trọng của màn hình OLED bởi vì các tham số này ảnh hưởng trực tiếp đến độ sáng và tính đồng đều màu sắc của các pixel trong màn hình. Hơn nữa, các kiến thức về tính chất quang học của các lớp hữu cơ là cần thiết để tối ưu hóa thiết kế của màn hình OLED, bao gồm thiết kế các buồng cộng hưởng micro, và hiểu biết về tính chất thiết bị chẳng hạn như hiệu suất ghép ánh sáng bên ngoài. Các phép đo phổ phản xạ và truyền qua là phương pháp nhanh, không tiếp xúc, không phá hủy rất thích hợp cho các thách thức trong việc chế tạo OLED.

## Contending with OLED absorption

### Đấu tranh với sự hấp thụ của OLED

Optical-metrology methods, including reflectometry and spectroscopic ellipsometry, have found widespread use in the silicon industry for monitoring layer thicknesses and optical constants (refractive index  $n$  and extinction coefficient  $k$ ). These techniques, however, have limitations when applied to OLED-related applications in which the organic films of interest tend to be thin and highly absorbing in the UV range and are deposited on transparent substrates. Although reflectometry (reflection spectrophotometry) methods can readily determine film thickness ( $t$ ) if the optical constants of the film are known (fixed), the technique does not inherently contain enough measured information to solve  $n$ ,  $k$ , and  $t$  of the film independently.

Các phương pháp đo quang học, bao gồm ellipsometry quang phổ và phép đo phản xạ đã được sử dụng rộng rãi trong ngành công nghiệp silic để điều khiển chiều dày lớp và các hằng số quang học (chiết suất  $n$  và hệ số tắt dần  $k$ ). Tuy nhiên, những kỹ thuật này có một số hạn chế khi áp dụng cho các ứng dụng liên quan tới OLED trong đó các màng hữu cơ cần nghiên cứu mỏng và hấp thụ cao trong vùng cực tím và được lắng tụ trên các đế trong suốt. Mặc dù các phương pháp đo phản xạ (phép đo quang phổ phản xạ) có thể xác định được chiều dày màng ( $t$ ) nếu đã biết các hằng số quang học của màng (không đổi), hiển nhiên, các kỹ thuật vốn dĩ không chứa đủ thông tin để tìm  $n$ ,  $k$  và  $t$  của màng một cách độc lập.

Spectroscopic ellipsometry, on the other hand, measures the polarization states of collimated monochromatic light before and after reflection from a surface to obtain the ratio of the complex p- and s-polarization reflection coefficients and provides twice as much information in the experimental data as does reflectometry; however, accurate determination of the extinction coefficient can be difficult without transmission data.

Mặt khác, ellipsometry quang phổ đo trạng thái phân cực của ánh sáng đơn sắc chuẩn trực trước và sau khi phản xạ từ một bề mặt để thu được tỉ số của các hệ số phản xạ phân cực s và p phức và cung cấp nhiều thông tin dữ liệu thực nghiệm nhiều hơn hai lần so với khi thực hiện phép đo phản xạ; tuy nhiên, việc xác định chính xác hệ số tắt dần có thể khó khăn nếu không có dữ liệu truyền qua.

As a result, slightly more-involved analysis, such as the use of multiple sample data sets and/or determining thickness in a nonabsorbing wavelength region, may be necessary to arrive at a unique solution for  $n$ ,  $k$ , and  $t$ . The partial reflection from the backside of the transparent OLED substrate and the birefringence of some polymer OLED substrates (for example, polyethylene terephthalate films) adds additional complexity to the collection and analysis of spectroscopic ellipsometric data for OLED applications. Although these two unknown effects can be incorporated in the optical model, they introduce uncertainty in the uniqueness of the solution of the optical parameters.

Do đó, các phân tích phức tạp hơn, chẳng hạn như dùng các tập tập hợp dữ liệu nhiều mẫu và trước hết xác định chiều dày trong vùng bước sóng không hấp thụ, là cần thiết để đi đến nghiệm duy nhất của  $n$ ,  $k$ ,  $t$ . Phản xạ một phần từ mặt sau của đế OLED trong suốt và tính lưỡng chiết của một số đế OLED polime (chẳng hạn, các màng polyethylene terephthalate), làm tăng thêm tính phức tạp trong việc thu thập và phân tích các dữ liệu ellipsometry quang phổ cho các ứng dụng OLED. Mặc dù hai hiệu ứng chưa biết có thể được tích hợp trong mô hình quang học, chúng đem đến sự bất định trong tính duy nhất của nghiệm của các tham số quang học.

Alternatively, transmission spectro-photometry is an ideal technique for measuring absorption and provides better resolution of the film's extinction coefficient compared with spectroscopic ellipsometry. Combining reflection and transmission spectrophotometry in a single instrument provides two data sets with enough information content to uniquely determine the thickness and optical constants of thin absorbing films on transparent substrates.

Thay vào đó, phép đo quang phổ truyền qua là một kỹ thuật lí tưởng để đo hệ số hấp thụ và cho độ phân giải tốt hơn của hệ số tắt dần của màng so với phép đo ellipsometry. Kết hợp giữa phép đo phản xạ và truyền qua trong một dụng cụ cung cấp hai tập hợp dữ liệu với hàm lượng thông tin đầy đủ để xác định duy nhất chiều dày và các hằng số quang học của các màng mỏng hấp thụ trên đế trong suốt.

## System design

Thiết kế hệ thống

We have developed advanced metrology tools based on a new optical technique that uses power-spectral-density analysis of spectroscopic multiangle polarized reflection, polarized transmission, and spectroscopic ellipsometric data. For the purpose of analyzing the OLED samples described here, we have limited our analysis to normal-incident spectroscopic reflection and transmission data. We have found that this method allows for fast and accurate material analysis and thickness determination of films during the production of OLED devices.

Chúng tôi đã phát triển các công cụ đo cao cấp dựa trên các kỹ thuật quang học mới sử dụng phân tích mật độ phổ công suất của các dữ liệu phản xạ phân cực đa góc quang phổ, truyền qua phân cực, và elipsometry quang phổ. Để phân tích các mẫu OLED được mô tả ở đây, chúng tôi đã giới hạn ở việc phân tích dữ liệu truyền qua và phản xạ tới vuông góc. Chúng tôi thấy rằng phương pháp này cho phép phân tích nhanh và chính xác vật liệu và xác định chiều dày màng trong quá trình sản xuất các thiết bị OLED.

The instrument (called the FilmTek 3000) used to measure and analyze the OLED samples is a fiber-based system with a tungsten-deuterium light source and xed-grating CCD-array spectrometers. Absolute reflection and transmission spectra are obtained by collecting reflection and transmission spectra from the sample of interest in ratio to reflection and transmission spectra from known samples (bare silicon for reflection and air for transmission). Reflection and transmission spectra can be measured from the deep-UV to near-IR, with acquisition time taking a fraction of a second. Various optical configurations allow for a measurement spot size that ranges from 3.5 mm to 2  $\mu\text{m}$ .

Một dụng cụ (được gọi là Film Tek 3000) được sử dụng để đo và phân tích các mẫu OLED là các hệ sợi quang với nguồn sáng tungsten-deuterium và các máy quang phổ mảng CCD cách tử cố định. Phổ truyền qua và phản xạ tuyệt đối thu được bằng cách thu phổ phản xạ và truyền qua từ mẫu đang nghiên cứu tỉ lệ với phổ phản xạ và truyền qua từ các mẫu đã biết (silic trần để phản xạ và không khí để truyền qua). Phổ phản xạ và truyền qua có thể được đo từ cực tím sâu đến hồng ngoại gần, với thời gian thu nhận cỡ một phần giây. Các cấu hình quang học khác nhau cho phép đo kích thước vết từ 3.5 mm to 2  $\mu\text{m}$ .

Accompanying software simultaneously solves for refractive index  $n(\lambda)$ , extinction coefficient  $k(\lambda)$ , and thicknesses of multilayer film structures. A self-consistent solution is obtained by using a generalized dispersion formula developed at Scientific Computing International to model fitted values of the dielectric function  $\epsilon(\lambda)$  to the measured reflection and transmission data. The dispersion formula is a self-consistent model that is derived from quantum-mechanical principles and correctly obeys the Kramer-Kronig relationship. It is applicable to metallic, semiconductor, amorphous, crystal-line, dielectric, and organic materials.

Kèm theo phần mềm giải đồng thời chiết suất  $n(\lambda)$ , hệ số tắt  $k(\lambda)$ , và chiều dày cấu trúc màng đa lớp. Nghiệm tự hợp thu được bằng cách dùng công thức tán sắc tổng quát hóa được phát triển tại Scientific Computing International để mô hình hóa các giá trị được khớp của hàm điện môi  $\epsilon(\lambda)$  của các dữ liệu phản xạ và truyền qua đo được. Công thức tán sắc là mô hình tự hợp được rút ra từ các nguyên lý cơ học lượng tử và tuân theo chính xác hệ thức Kramer-Kronig. Nó có thể áp dụng được cho các vật liệu kim loại, bán dẫn, vô định hình, tinh thể, điện môi và hữu cơ.

By using a general dispersion model that covers the entire wavelength range of the measurement, the number of variables or parameters required to model optical response is reduced, eliminating the potential for multiple solutions. This approach allows the user to model complex multilayer structures with reflection and transmission data. Global-optimization methods are used to obtain the best solution while avoiding local minima and minimizing sensitivity to the user's initial guess of fitted parameters (for example, layer thickness). The software optimizes the reflection, transmission, and the power-density-spectrum (fast-Fourier-transform) data simultaneously. This allows for accurate thickness determination over a wide range of thicknesses from 3 nm to 350  $\mu\text{m}$ .

Bằng cách sử dụng mô hình tán sắc tổng quát bao phủ toàn bộ vùng bước sóng đo, số biến hoặc các tham số cần thiết để mô hình hóa đáp ứng quang học được rút giảm, hạn chế khả năng có nhiều nghiệm. Cách tiếp cận này cho phép người dùng mô hình hóa các cấu trúc đa lớp phức tạp với các dữ liệu phản xạ và truyền qua. Các phương pháp tối ưu toàn cục được sử dụng để thu được nghiệm tốt nhất trong khi tránh được các cực tiểu cục bộ và cực tiểu hóa sự nhạy với dự đoán các tham số khớp ban đầu của người dùng (chẳng hạn như chiều dày lớp). Phần mềm tối ưu

hóa đồng thời dữ liệu phản xạ, truyền qua và phổ mật độ công suất (chuyển đổi Fourier nhanh). Điều này cho phép chính xác hóa việc xác định chiều dày trên một khoảng chiều dày rộng từ 3 nm to 350  $\mu\text{m}$ .

### Application to OLED thin-film structures

#### Ứng dụng của cấu trúc màng mỏng OLED

Light is produced in OLEDs when an appropriate volt-age is applied across the electrodes, causing elec-trons and holes to recom-bine in the light-emission layer (electroluminescence).h e most commonly used emitter material is tris (8-hydroxyquinoline) alumi-num ( $\text{Alq}_3$ ). Changing the composition of the organic layers tunes the OLED emission colors across the visible spectrum. For ex-ample, by doping the  $\text{Alq}_3$  layer with other organic molecules, energy trans-fer from the  $\text{Alq}_3$  to the dopant results in lower energy (redder) emission. Also, substantial shit s in the electrolu-minescent wavelength can be achieved by controlling the number and chemi-cal nature of the quinolate ligands in  $\text{Alq}_3$ . With these approaches, devices with electroluminescent emission in the red, green, and blue spectral re-gions have been demonstrated.

Ánh sáng được tạo ra trong các OLED khi một điện áp thích hợp được đặt vào các điện cực, làm cho các electron và lỗ trống tái hợp trong vùng phát xạ ánh sáng (điện phát quang). Vật liệu emitter được dùng phổ biến nhất là tris nhôm (8-hydroxyquinoline) ( $\text{Alq}_3$ ). Thay đổi thành phần của các lớp hữu cơ chuyển màu phát xạ của OLED sang vùng phổ khả kiến. Ví dụ, bằng cách pha tạp vào lớp  $\text{Alq}_3$  các phân tử hữu cơ khác, sự truyền năng lượng từ  $\text{Alq}_3$  sang các tạp chất dẫn đến sự phát xạ năng lượng thấp (đỏ hơn). Tương tự, các dịch chuyển quan trọng trong bước sóng điện phát quang có thể đạt được bằng cách điều khiển số lượng và bản chất hóa học của các phối tử quinolate trong  $\text{Alq}_3$ . Với những cách tiếp cận này, các thiết bị với sự phát xạ điện phát quang trong vùng phổ màu đỏ, xanh lá cây và xanh da trời đã được báo cáo.

A typical OLED structure consists of organic layers grown on a glass or plas-tic substrate to form a multilayer struc-ture about 1000 to 2000 Å thick (see Fig1). Small-molecule OLEDs are deposited under vacuum by thermal sublimation, while polymer-based OLED i lms are spin-coated and heat-treated. h e sub-strate is i rst coated with a conduct-ing transparent electrode such as in-dium tin oxide

(ITO), which serves as the anode. This layer is followed by a hole-transporting layer (HTL) such as naphthylphenylbiphenyl (NPB). An organic light-emitting layer (EML), such as doped Alq<sub>3</sub>, is then deposited on the HTL surface. A similar material is often used for the electron-transporting layer (ETL) that is deposited on the EML surface. The device is completed by depositing a low-work-function metal cathode such as magnesium-silver alloy.

Cấu trúc OLED điển hình bao gồm các lớp hữu cơ được phát triển trên đế thủy tinh hoặc chất dẻo để hình thành cấu trúc đa lớp có chiều dày khoảng 1000 đến 2000 Å (xem hình 1). Các OLED phân tử nhỏ được lắng tụ trong chân không bằng sự thăng hoa nhiệt, trong khi đó các màng OLED polime được phủ quay và được nung nhiệt. Trước hết để được phủ với điện cực trong suốt dẫn điện chẳng hạn như oxit thiếc indium (ITO), đóng vai trò như anốt. Tiếp theo sau là lớp vận chuyển lỗ trống (HTL) chẳng hạn như naphthylphenylbiphenyl (NPB). Một lớp phát quang hữu cơ (EML), chẳng hạn như được pha tạp Alq<sub>3</sub>, sau đó được lắng tụ trên bề mặt HTL. Vật liệu tương tự thường được sử dụng đối với lớp vận chuyển electron (ETL) được lắng tụ trên đế EML. Thiết bị được hoàn thiện bằng cách lắng tụ một ca tốt kim loại công thoát thấp chẳng hạn như hợp kim magiê – bạc.

The optical properties of OLED materials are essentially dependent on their complex dielectric functions, which are related to the refractive index  $n$  and extinction coefficient  $k$ . The nature and thickness of the organic layers in the OLED structure can be optimized for efficient charge migration, recombination, and light emission.

Về cơ bản, tính chất quang học của các vật liệu OLED phụ thuộc vào các hàm điện môi phức của chúng, nó có liên quan đến chiết suất  $n$  và hệ số tắt dần  $k$ . Bản chất và chiều dày của các lớp hữu cơ trong cấu trúc OLED có thể được tối ưu hóa theo sự di chuyển điện tích, sự tái hợp, và phát xạ ánh sáng hiệu quả cao.

### In routine use

Sử dụng thường xuyên

Reflection and transmission spectrophotometry is a powerful technique for characterizing the organic-film thicknesses and optical constants of multilayer OLED thin-film structures. The FilmTek 3000 is routinely used for the noncontact optical

characterization of multilayer OLED structures on glass substrates. In one example, the reflection and transmission spectra of single-layer OLED films on glass are obtained from 240 to 1000 nm (Fig. 2). Analysis of the reflection and transmission data gives accurate thickness values as well as the refractive index and extinction coefficients over the same wavelength range (see Fig. 3). The layer thicknesses of a multilayer OLED structure on glass can also be determined accurately and simultaneously (see Fig. 4).

Phép đo quang phổ phản xạ và truyền qua là một kỹ thuật có hiệu lực để xác định chiều dày màng hữu cơ và các hằng số quang học của các cấu trúc màng mỏng OLED đa lớp. FilmTek 3000 được sử dụng thường xuyên để xác định đặc tính quang học không tiếp xúc của các cấu trúc OLED đa lớp trên các đế thủy tinh. Ví dụ như phổ phản xạ và truyền qua của các màng OLED đơn lớp trên thủy tinh thu được từ 240 đến 1000 nm (Hình 2). Việc phân tích dữ liệu phản xạ và truyền qua cung cấp giá trị chiều dày cũng như chiết suất và hệ số tắt dần chính xác trên cùng một khoảng bước sóng (xem hình 3). Chiều dày lớp của cấu trúc OLED đa lớp trên thủy tinh cũng có thể được xác định chính xác và đồng thời (xem hình 4).

When reflection and transmission spectro-photometry is used for high-throughput large-area flat-panel-display applications, large custom stages and small measurement-spot sizes allow the simultaneous determination of layer thicknesses and optical properties—key performance metrics in the manufacture of OLEDs.

Khi các phép đo quang phổ phản xạ và truyền qua được sử dụng cho các ứng dụng màng hình panel phẳng rộng công suất cao, các giai đoạn tùy biến lớn và kích thước vết đo nhỏ cho phép xác định đồng thời chiều dày lớp và các tính chất quang học –các thang bậc hiệu năng quan trọng trong công nghệ sản xuất OLED.