

เสาวรส ดาวประทีป : การสกัดขนาดอนุภาคจากอินไลน์โฮโลแกรมโดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์ต่ำสุดหนึ่งเดียวของการกระจายวิกเนอร์-วิลล์ (PARTICLE SIZE EXTRACTION FROM IN-LINE HOLOGRAMS BY USING THE MINIMUM OF THE SINGLE COEFFICIENT OF THE WIGNER-VILLE DISTRIBUTION) อาจารย์ที่ปรึกษา : ศาสตราจารย์ ดร.ยูวโน วิตจาया, 84 หน้า.

คำสำคัญ: การถ่ายภาพโฮโลแกรมแบบดิจิทัล, การกระจายวิกเนอร์-วิลล์, การวัดขนาดอนุภาคแบบเส้น, การสร้างรูปร่างของอนุภาคแบบ 3 มิติ,

วิทยานิพนธ์นี้จัดทำขึ้นเพื่อเสนอวิธีการใหม่ในการสกัดขนาดอนุภาคจากอินไลน์โฮโลแกรมโดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์หนึ่งเดียวของการกระจายวิกเนอร์-วิลล์ (ดับเบิลยูวีดี) มีข้อดีคือสามารถทำการวัดขนาดของอนุภาคได้โดยไม่ต้องคำนึงถึงการหาตำแหน่งของอนุภาค ซึ่งส่งผลให้วิธีการที่นำเสนอมีความรวดเร็วและแม่นยำกว่าวิธีการอื่น ๆ ที่จำเป็นต้องทราบตำแหน่งของอนุภาคก่อนเสมอ วิธีการที่เสนอนี้สามารถพัฒนาเพิ่มเติมได้คือการนำไปประยุกต์ใช้กับการสร้างโปรไฟล์ของอนุภาคทรงเส้นในรูปแบบ 3 มิติ โดยการเพิ่มข้อมูลเกี่ยวกับตำแหน่งของอนุภาคที่ได้รับจากการกระจายวิกเนอร์-วิลล์ความเป็นไปได้ของวิธีการวัดขนาด และการสร้างรูปของวัตถุที่นำเสนอสามารถพิสูจน์ได้จากการยืนยันเชิงการทดลองโดยการวิเคราะห์ข้อมูลได้จากอินไลน์โฮโลแกรมของหลอดไมโครพลาสติกชนิดโพลีคาร์บอเนตที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 80 และ 100 ไมโครเมตร โฮโลแกรมของอนุภาคที่มีการวางมุม และตำแหน่งต่าง ๆ กันถูกบันทึกโดยใช้เซ็นเซอร์ซีซีดี และเลเซอร์ความยาวคลื่น 543.5 นาโนเมตร การวิเคราะห์เชิงทฤษฎีเกี่ยวกับประสิทธิภาพของวิธีการที่นำเสนอนี้ แสดงให้เห็นว่าช่วงของการวัดขนาดของอนุภาค และการสร้างใหม่นั้นขึ้นอยู่กับระยะเวลาการบันทึก และความละเอียดของเซ็นเซอร์

สาขาวิชาฟิสิกส์  
ปีการศึกษา 2565

ลายมือชื่อนักศึกษา เสาวรส ดาวประทีป  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา ดร.ยูวโน วิตจาया

SAOWAROS DAWPRATEEP : PARTICLE SIZE EXTRACTION FROM IN-LINE HOLOGRAMS BY USING THE MINIMUM OF THE SINGLE COEFFICIENT OF THE WIGNER-VILLE DISTRIBUTION. THESIS ADVISOR : PROF. JOEWONO WIDJAJA, Ph.D.  
84 PP.

Keyword: Digital holography, Wigner-Ville distribution, Line-shaped particle sizing, 3D particle reconstruction

This thesis presents a new method for extracting the size of line-shaped particles from in-line holograms using a single coefficient of the Wigner-Ville distribution (WVD). The advantages of this proposed method are that the size of the particle can be measured without searching for particle position as in the conventional methods. Besides having a faster response, it is free from errors in depth-search. The proposed method has been further developed for 3D profile reconstruction of the line-shaped particles using the information on particle depth position obtained using the WVD. The sizing and reconstruction feasibilities of the proposed method are experimentally verified by analyzing in-line holograms of 80 and 100  $\mu\text{m}$  diameter polycarbonate microtubes. The holograms were recorded at different orientations and depth positions with a 543.5 nm laser and CCD sensor. Theoretical analysis of the performance of the proposed method shows that the ranges of size measurement and reconstruction are dependent on the recording distance and the sensor resolution.

School of Physics  
Academic Year 2022

Student's Signature Saowaros Dawprateep  
Advisor's Signature Joe Wono Widjaja