

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ
กล้องจุลทรรศน์ส่องกราดด้วยระบบแสงเลเซอร์

เหตุผลและความจำเป็น

ด้วยกล้องจุลทรรศน์ส่องกราดด้วยระบบแสงเลเซอร์ถูกออกแบบมาให้เข้ากับวิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน อุปกรณ์ชนิดนี้มีความสามารถที่จะแสดงภาพเนื้อเยื่อ และเซลล์ที่มีชีวิต ซึ่งมีระดับความไวในการประมวลผลภาพ (Image processing) และได้มาซึ่งผลลัพธ์ที่แม่นยำ จึงเหมาะกับการวิจัยที่ต้องการความละเอียดและคมชัด และได้การยอมรับมาตรฐานการประกันคุณภาพระดับสากล

วัตถุประสงค์

เพื่อใช้ในการสแกนศึกษาทางชีววิทยา ตั้งแต่ชีววิทยาระดับเซลล์ ยีน หรือชีววิทยาระดับไมโครโมเลกุล โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับงานที่ต้องการภาพความละเอียดสูง ดังนั้นอุปกรณ์กล้องจุลทรรศน์ส่องกราดด้วยระบบแสงเลเซอร์จึงจำเป็นที่จะนำมาใช้ในงานวิจัยทางด้านชีววิทยา

รายละเอียดคุณสมบัติ

1. อุปกรณ์ประกอบกล้องจุลทรรศน์ระบบแสงแบบส่องผ่าน (Transmitted Light System)

1.1 ชุดทางเดินแสงแบบส่องผ่าน

- 1.1.1 มีแกนหลักสามารถปรับเอียงได้ไม่น้อยกว่า 30 องศา
- 1.1.2 มีจุดสำหรับติดตั้งเลนส์รวมแสง พร้อมกลไกสำหรับปรับตำแหน่งของเลนส์รวมแสง ให้เข้าสู่ระยะชัดเดิม (Refocusing Mechanism)
- 1.1.3 มี Field Iris Diaphragm ซึ่งสามารถปรับขนาดได้
- 1.1.4 มีแหล่งกำเนิดแสงเป็น LED

1.2 เลนส์รวมแสง

- 1.2.1 สามารถเปลี่ยนตำแหน่งของอุปกรณ์ปรับแต่งแสงด้วยระบบมอเตอร์
- 1.2.2 สามารถบรรจุอุปกรณ์ปรับแต่งแสงได้ไม่น้อยกว่า 7 ตำแหน่ง
- 1.2.3 มีค่าระยะการทำงานไม่น้อยกว่า 27 มิลลิเมตรและมีค่า NA ไม่น้อยกว่า 0.55

1.3 แท่นวางตัวอย่าง

- 1.3.1 สามารถเคลื่อนตำแหน่งของตัวอย่างด้วยระบบคลื่นความถี่สูงเหนือเสียง
- 1.3.2 สามารถเคลื่อนที่ในแนวแกนนอนได้ไม่น้อยกว่า 114 มิลลิเมตร
- 1.3.3 สามารถเคลื่อนที่ในแนวแกนตั้งได้ไม่น้อยกว่า 75 มิลลิเมตร



(ดร.ปวิทร์ พงศ์ก่อปรสกล)



(ดร.อัญมณี ชัยประสงศ์สุข)



(ดร.ปวีร์ นนทะเสน)

1.3.4 มีอัตราเร็วสูงสุดในการเคลื่อนที่ไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตรต่อวินาที

1.4 อุปกรณ์บรรจุเลนส์วัตถุ

1.4.1 สามารถเปลี่ยนตำแหน่งของเลนส์วัตถุด้วยระบบมอเตอร์

1.4.2 สามารถบรรจุเลนส์วัตถุได้ไม่น้อยกว่า 6 ชั้น

พร้อมช่องสำหรับบรรจุอุปกรณ์ปรับแต่งแสง

1.5 เลนส์วัตถุ

มีจำนวนไม่น้อยกว่า 5 ชั้น ดังต่อไปนี้

1.5.1 ขนาดกำลังขยาย 1.25X ชนิด Plan Achromat

มีค่า NA ไม่น้อยกว่า 0.04 และมีค่าระยะการทำงานไม่น้อยกว่า 5.0 มิลลิเมตร

1.5.2 ขนาดกำลังขยาย 10X ชนิด U Plan Extended Achromat

มีค่า NA ไม่น้อยกว่า 0.40 และมีค่าระยะการทำงานไม่น้อยกว่า 3.10 มิลลิเมตร

1.5.3 ขนาดกำลังขยาย 20X ชนิด U Plan Extended Achromat

มีค่า NA ไม่น้อยกว่า 0.80 และมีค่าระยะการทำงานไม่น้อยกว่า 0.60 มิลลิเมตร

1.5.4 ขนาดกำลังขยาย 40X ชนิด U Plan Extended Achromat

มีค่า NA ไม่น้อยกว่า 0.95 และมีค่าระยะการทำงานไม่น้อยกว่า 0.18 มิลลิเมตร

1.5.5 ขนาดกำลังขยาย 60X ชนิด U Plan Extended Achromat – Oil Immersion

มีค่า NA ไม่น้อยกว่า 1.42 และมีค่าระยะการทำงานไม่น้อยกว่า 0.15 มิลลิเมตร

1.6 ระบบการเลือกทางเดินแสง

สามารถเลือกทางเดินแสงได้ไม่น้อยกว่า 3 รูปแบบ คือ

1.6.1 ทางเดินแสงออกสู่กระบอกตา 100%

1.6.2 ทางเดินแสงออกสู่ชุดถ่ายภาพ 100%

1.6.3 ทางเดินแสงออกสู่กระบอกตา 50% และออกสู่ชุดถ่ายภาพ 50%

1.7 หัวกล้อง


1.7.1 เป็นชนิดสองกระบอกตาแบบพื้นกว้าง มีค่า Field Number ไม่น้อยกว่า 22 มิลลิเมตร

สามารถปรับมุมเอียงของกระบอกตาได้


1.8 เลนส์ตา

1.8.1 มีขนาดกำลังขยายไม่น้อยกว่า 10 เท่า มีค่า Field Number ไม่น้อยกว่า 22 มิลลิเมตร

1.8.2 สามารถปรับชดเชยสายตาได้ไม่น้อยกว่า 1 ซ้ำง


.....
(ดร.ปวิินทร์ พงศ์กอปรสกุล)


.....
(ดร.อัญมณี ชัยประเสริฐสุข)


.....
(ดร.ปวีร์ นนทะแสน)

2. อุปกรณ์ประกอบกล้องจุลทรรศน์ระบบแสงแบบส่องกระทบ

2.1 ชุดทางเดินแสงแบบส่องกระทบ

- 2.1.1 แหล่งกำเนิดแสง เป็นชนิด Mercury ขนาดกำลังไม่น้อยกว่า 130 วัตต์ อายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 2,000 ชั่วโมง สามารถปรับความสว่างได้

2.2 อุปกรณ์บรรจุชุดแผ่นกรองแสง

- 2.2.1 สามารถเปลี่ยนตำแหน่งของแผ่นกรองแสงด้วยระบบมอเตอร์
- 2.2.2 สามารถบรรจุชุดแผ่นกรองแสงได้ไม่น้อยกว่า 8 ชุด พร้อมอุปกรณ์ปิดและเปิดทางเดินแสง

2.3 ชุดแผ่นกรองแสง

มีจำนวนไม่น้อยกว่า 3 ชุด ดังต่อไปนี้

- 2.3.1 ชุดแผ่นกรองแสงสำหรับแสงกระตุ้นช่วงคลื่น Ultraviolet (U-FUNA) สามารถกรองแสงกระตุ้นที่มีความยาวคลื่นในช่วง 360-370 นาโนเมตร มีกระจกสำหรับสะท้อนแสงที่มีความยาวคลื่นที่น้อยกว่า 410 นาโนเมตรเข้าสู่ตัวอย่าง สามารถกรองแสง Emission ที่มีความยาวคลื่นในช่วง 420-460 นาโนเมตร
- 2.3.2 ชุดแผ่นกรองแสงสำหรับแสงกระตุ้นช่วงคลื่น Blue (U-FBNA) สามารถกรองแสงกระตุ้นที่มีความยาวคลื่นในช่วง 470-495 นาโนเมตร มีกระจกสำหรับสะท้อนแสงที่มีความยาวคลื่นที่น้อยกว่า 505 นาโนเมตรเข้าสู่ตัวอย่าง สามารถกรองแสง Emission ที่มีความยาวคลื่นในช่วง 510-550 นาโนเมตร
- 2.3.3 ชุดแผ่นกรองแสงสำหรับแสงกระตุ้นช่วงคลื่น Green (U-FGWA) สามารถกรองแสงกระตุ้นที่มีความยาวคลื่นในช่วง 530-550 นาโนเมตร มีกระจกสำหรับสะท้อนแสงที่มีความยาวคลื่นที่น้อยกว่า 570 นาโนเมตรเข้าสู่ตัวอย่าง สามารถกรองแสง Emission ที่มีความยาวคลื่นในช่วง 575-625 นาโนเมตร

3. อุปกรณ์ประกอบกล้องจุลทรรศน์


3.1 อุปกรณ์สำหรับเทคนิค DIC สำหรับเลนส์วัตถุขนาดกำลังขยาย 10 ถึง 60 เท่า

3.2 อุปกรณ์สำหรับป้องกันการสั่นสะเทือน จำนวน 1 ชุด

3.3 อุปกรณ์สำหรับปรับและชดเชยระยะชัด


.....
(ดร.ปวิทร์ พงศ์ก่อปรสกล)


.....
(ดร.อัญมณี ชัยประสงศ์สุข)


.....
(ดร.ปวีร์ นนทะแสน)

- 3.3.1 ตรวจสอบระยะชัดด้วยแสงเลเซอร์อินฟราเรด
- 3.3.2 สามารถใช้งานกับเลนส์วัตถุชนิด Silicone Immersion และภาชนะพลาสติก

4. ระบบส่องกราดแสงเลเซอร์และระบบตรวจจับแสง

4.1 แหล่งกำเนิดแสงเลเซอร์ (Laser Light Source)

สามารถให้แสงเลเซอร์ที่มีความยาวคลื่นได้ไม่ต่ำกว่า 4 ความยาวคลื่น ดังนี้

- 4.1.1 แหล่งกำเนิดแสงเลเซอร์ชนิด LD Laser
ให้แสงเลเซอร์ความยาวคลื่น 405 นาโนเมตร กำลังไม่น้อยกว่า 50 มิลลิวัตต์
- 4.1.2 แหล่งกำเนิดแสงเลเซอร์ชนิด LD Laser
ให้แสงเลเซอร์ความยาวคลื่น 488 นาโนเมตร กำลังไม่น้อยกว่า 20 มิลลิวัตต์
- 4.1.3 แหล่งกำเนิดแสงเลเซอร์ชนิด LD Laser
ให้แสงเลเซอร์ความยาวคลื่น 561 นาโนเมตร กำลังไม่น้อยกว่า 20 มิลลิวัตต์
- 4.1.4 แหล่งกำเนิดแสงเลเซอร์ชนิด LD Laser
ให้แสงเลเซอร์ความยาวคลื่น 640 นาโนเมตร กำลังไม่น้อยกว่า 40 มิลลิวัตต์

4.2 อุปกรณ์สำหรับควบคุมความเข้มแสงเลเซอร์

- 4.2.1 เป็นระบบ Acousto-Optical Tunable Filter (AOTF) ซึ่งควบคุมระดับความเข้มของแสงเลเซอร์ให้คงที่ได้อย่างต่อเนื่องในช่วง 0.1% - 100% ซึ่งระดับขั้นการปรับ Intensity ขั้นต่ำสุดที่สามารถปรับได้ไม่มากกว่าขั้นละ 0.1%

4.3 หน่วยสแกนภาพ (Scanner Module)

- 4.3.1 มีไม่น้อยกว่า 1 ชุด ดังต่อไปนี้
 - 4.3.1.1 Standard Scanner
เป็นแบบ 2 Silver-Coated Galvanometer Scanning Mirrors
- 4.3.2 สามารถทำการสแกนภาพได้ ดังต่อไปนี้
 - 4.3.2.1 การสแกนภาพในรูปแบบปรกติ (Normal Imaging)


.....
(ดร.ปวิรินทร์ พงศ์ก่อปรสกล)


.....
(ดร.อัญมณี ชัยประสงศ์สุข)


.....
(ดร.ปวีรี นนทะแสน)

- 4.3.2.1.1 สามารถทำการสแกนภาพที่มีความละเอียดสูงสุด ไม่น้อยกว่า 4096 x 4096 พิกเซล
- 4.3.2.1.2 สามารถปรับค่า Optical Zoom ได้ 1x ถึง 50x
- 4.3.2.1.3 สามารถสแกนแบบหมุนรูปภาพได้ 360 องศา

4.3.3 Pinhole เป็นชนิด Motorized สามารถปรับขนาดได้ 50 ถึง 800 ไมโครเมตร

4.3.4 มีค่า Field Number เท่ากับ 18

4.4 หน่วยตรวจจับแสง (Detector Module)

4.4.1 เป็นชนิด Multi-Alkali Photomultiplier Tube จำนวนไม่น้อยกว่า 4 Channels

4.4.2 ทำการตรวจจับแสง Spectrum ด้วย Motorized Volume Phase Holographic Transmission Diffraction Grating และ Motorized Adjustable Slit ซึ่งสามารถปรับละเอียดได้ไม่มากกว่า 2 นาโนเมตร และสามารถปรับความกว้างของความยาวคลื่นได้ 1 ถึง 100 นาโนเมตร

4.4.3 มี Dichroic Mirror Turret ซึ่งบรรจุแผ่นกรองแสงได้ไม่น้อยกว่า 8 ตำแหน่ง

4.5 หน่วยตรวจจับแสงจากระบบ Transmitted Light (Transmitted Light Detector Unit)

4.5.1 เป็นชนิด Photomultiplier Detectors จำนวนไม่น้อยกว่า 1 Channel

4.6 ชุดคอมพิวเตอร์สำหรับควบคุมการทำงาน

4.6.1 ปฏิบัติการด้วยระบบปฏิบัติการวินโดวส์ 7 รุ่น Professional แบบ 64 Bit

4.6.2 หน่วยความจำหลัก มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB

4.6.3 หน่วยประมวลผลกลาง มีอัตราเร็วไม่น้อยกว่า 3.6 GHz

4.6.4 ฮาร์ดดิสก์ มีความจุไม่ต่ำกว่า 1 TB


4.6.5 หน้าจอแสดงผล ขนาด 30 นิ้ว

มีความละเอียดไม่น้อยกว่า 2,560 x 1,600 พิกเซล จำนวน 1 ชุด

4.7 โปรแกรมประยุกต์สำหรับควบคุมการทำงาน (Application Software)


.....
(ดร.ปวิทร์ พงษ์ก่อปรสกล)


.....
(ดร.อัญมณี ชัยประสงศ์สุข)


.....
(ดร.ปวีร์ นนทะแสน)

- 4.7.1 มีระบบ GUI สำหรับการทำงานในห้องมืด ซึ่งสามารถจัดเรียง Layout ของหน้าต่างเครื่องมือได้
- 4.7.2 สามารถเรียกค่าตัวแปรในการถ่ายภาพจากภาพที่บันทึกไว้แล้วได้
- 4.7.3 สามารถทำการบันทึกข้อมูลของรูปภาพลงสู่ฮาร์ดดิสก์ได้ในขณะบันทึกภาพ
- 4.7.4 สามารถแสดงภาพแบบสองมิติ โดยสามารถแสดงภาพละ Channel หรือรวมกันได้
- 4.7.5 สามารถแสดงภาพแบบสามมิติ และภาพแบบอนิเมชันได้
- 4.7.6 มีฟังก์ชันในการทำ Spectrum Unmixing ซึ่งสามารถแยกสีได้สูงสุด 16 สี

4.8 โปรแกรมประยุกต์สำหรับวิเคราะห์ภาพ (Analysis Software)

4.8.1 ความสามารถขั้นพื้นฐาน

- 4.8.1.1 สามารถจัดเรียงโครงร่าง (Layout) ของหน้าต่างการทำงานของโปรแกรมได้
- 4.8.1.2 สามารถจัดกลุ่มแฟ้มรูปภาพ เพื่อแสดงภาพสำหรับเปรียบเทียบรูปภาพได้
- 4.8.1.3 สามารถแสดงภาพเคลื่อนไหวที่ทำการบันทึกไว้แล้วได้
- 4.8.1.4 สามารถทำการวัดความยาวหรือมุมได้
- 4.8.1.5 มีฟังก์ชันสำหรับรวมภาพ หรือมีฟังก์ชันฟิลเตอร์สำหรับปรับแต่งภาพ
- 4.8.1.6 สามารถทำการนับจำนวน (Object Counting) ง่าย ๆ ได้

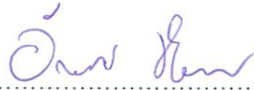
4.8.2 ความสามารถขั้นสูง


- 4.8.2.1 สามารถต่อภาพแบบพาโนรามา (MIA) ได้
- 4.8.2.2 สามารถสร้างภาพแบบ Extended Focus Image (EFI) ได้
- 4.8.2.3 สามารถแก้ไขภาพให้ชัดด้วยฟิลเตอร์ Nearest Neighbor หรือ Wiener
- 4.8.2.4 มีฟังก์ชัน Phase Analysis
- 4.8.2.5 สามารถแสดงแผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างระดับความเข้มแสงกับเวลาได้
- 4.8.2.6 สามารถวิเคราะห์ภาพสำหรับเทคนิค Colocalization
- 4.8.2.7 สามารถสร้างรายงานอย่างง่ายแบบอัตโนมัติได้

5. รายละเอียดอื่น ๆ

- 5.1 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ยังไม่ผ่านการใช้งานมาก่อน พร้อมแสดงหลักฐานการนำเข้าจากผู้ผลิต
- 5.2 ผู้เสนอราคามีหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต
- 5.3 ผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001 และ ISO14001 และ ISO13485


.....
(ดร.ปวิทร์ พงศ์ก่อปรสกล)


.....
(ดร.อัญมณี ชัยประสงศ์สุข)


.....
(ดร.ปวีร์ นนทะแสน)

- 5.4 บริษัทผู้เสนอราคาได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO9001:2015 เพื่อประโยชน์กับหน่วยงานราชการ และมีเอกสารรับรองการนำเข้ากล้องจุลทรรศน์จากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อย.) เพื่อการบริการหลังการขายอย่างมีประสิทธิภาพ
- 5.5 บริษัทมีการตรวจเช็คกล้องจุลทรรศน์อย่างน้อยปีละ 2 ครั้ง โดยไม่มีค่าใช้จ่าย
- 5.6 บริษัทจะต้องรับประกันคุณภาพของผลิตภัณฑ์ทุกชิ้นเป็นเวลาอย่างน้อย 2 ปี นับหลังจากวันตรวจรับเครื่อง
- 5.7 มีช่างที่มีประสบการณ์ในการบริการหลังการขายไม่น้อยกว่า 5 ปี โดยมีหนังสือรับรองจากบริษัทผู้ผลิต
- 5.8 บริษัทจะต้องทำการส่งมอบภายในระยะเวลา 150 วัน นับจากวันลงนามในสัญญาซื้อขาย



(ดร.ปวินทร์ พงศ์ก่อปรสกล)



(ดร.อัญมณี ชัยประสงศ์สุข)



(ดร.ปวีร์ นนทะแสน)