บทที่ 6

สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

ในการเตรียมฟิล์มบาง CIGS ลงบนแผ่นวัสดุรองรับขนาด 4.8x5.8 cm^2 ด้วยวิธีระเหยร่วมแบบ Bi-layer process สามารถเตรียมฟิล์มบาง CIGS ขึ้นมาได้ด้วยอุณหภูมิของแหล่งระเหย Cu,In และ Ga ที่ได้จากการปรับเทียบอัตราการเคลือบฟิล์มบางโดยใช้วิธีการวัดความหนาด้วยวิธีโทลันสกี และผลึกวัดความหนา ข้อมูลที่ได้จากการปรับเทียบอัตราการเคลือบฟิล์มบางของแต่ละแหล่งกำเนิดจะอยู่ในรูปของสมการ (3.29) : $\ln(R) = \frac{S}{T} + b$ ซึ่งเมื่อทราบค่าตัวแปร S และ b ของแหล่งระเหย Cu,In และ Ga แล้ว ทำให้สามารถทำการคำนวณหาอุณหภูมิของแหล่งระเหยที่ใช้สำหรับเตรียมฟิล์มบาง CIGS ให้ได้สัดส่วนตามต้องการ คือ $\frac{Cu}{In+Ga} = 0.9$ และ $\frac{Ga}{In+Ga} = 0.2$ ได้ สำหรับอุณหภูมิของแหล่งระเหย Se ที่ใช้เตรียมฟิล์มบาง CIGS ควบคุมที่อุณหภูมิที่ให้อัตราการเคลือบฟิล์มบางเป็น $\frac{Se}{Metal} > 3.0$ เมื่อเตรียมฟิล์มบาง CIGS แล้ว สามารถตรวจสอบสมบัติต่างๆ ของฟิล์มบาง CIGS ได้ด้วยวิธีการต่างๆ ดังนี้ หาเปอร์เซ็นต์อะตอมของ Cu,In,Ga และ Se ในฟิล์มบาง CIGSด้วยวิธี EDS ตรวจสอบลักษณะผิวหน้าของฟิล์มบาง CIGS ด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบสแกน (SEM) ตรวจสอบโครงสร้างผลึกของฟิล์มบาง CIGS ได้แก่ ค่าคงตัวของแลตติซ a และ c และระนาบของผลึกด้วยวิธีการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ (XRD) ตรวจสอบชนิดการนำไฟฟ้าของฟิล์มบาง CIGS ด้วยวิธีขั้วความร้อน และตรวจสอบการนำไฟฟ้าของฟิล์มบาง CIGS ด้วยการทำเป็นเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดฟิล์มบาง CIGS ซึ่งมีโครงสร้างแบบ SLG/Mo/CIGS/CdS /ZnO/ZnO(Al) /Ni(Al)

ผลการทดลองที่ได้จากการตรวจสอบสมบัติต่างๆ ของฟิล์มบาง CIGS สามารถแยกพิจารณาผลการทดลองออกเป็น 3 ลักษณะดังนี้

1. ผลการทดลองจากการตรวจสอบสมบัติต่างๆ ของฟิล์มบาง CIGS ที่เตรียมด้วยอุณหภูมิของแหล่งระเหยที่คำนวณจากความหนาที่วัดโดยใช้วิธีโทสันสกี มีดังนี้ สัดส่วนอะตอมที่ผิวหน้าของฟิล์มบาง CIGS แสดงดังตารางที่ 6.1

ตารางที่ 6.1 แสดงอัตราส่วน Cu/(In+Ga) และ Ga/(In+Ga) ของฟิล์มบาง CIGS2,CIGS3 และ CIGS4

อัตราส่วน	CIGS2	CIGS3	CIGS4
Cu/(In+Ga)	0.56	0.56	0.56
Ga/(In+Ga)	0.27	0.18	0.25

ข้อมูลที่ได้จากการวัดสเปคตรัมของรังสีเอกซ์ที่ผิวหน้าของฟิล์มบาง CIGS จะมีความน่าเชื่อถือมากกว่าจากการวัดที่ตำแหน่งฐาน,กลาง และยอดของแท่ง CIGS ตามภาคตัดขวาง เนื่องจากขณะที่กำลังวัดโฟตอนรังสีเอกซ์บนแท่ง CIGS ตามภาคตัดขวางอยู่นั้น กระจกโซดาไลม์จะรบกวนลำอิเล็กตรอนที่ยิงลงบนแท่ง CIGS ทำให้ลำอิเล็กตรอนเกิดการเบนออกไปจากตำแหน่งโฟกัสที่ยิงในครั้งแรก ดังนั้นจึงแสดงเฉพาะข้อมูลที่วัดบนผิวหน้าของฟิล์มบาง CIGS เท่านั้น ลักษณะผิวหน้าของฟิล์มบาง CIGS2 และ CIGS3 ขอบเขตของเกรน (Grain boundaries) มีลักษณะเป็นเม็ดแบบเหลี่ยมขนาดเล็กกว่า 1 ไมครอน สำหรับ CIGS4 ที่ผิวหน้าจะมีลักษณะเป็นก้อนแบนขนาดประมาณ 1 ไมครอน และแท่ง CIGS ที่เรียกว่า Columnar growth เมื่อดูจากภาคตัดขวางของ CIGS4 จะเป็นแท่งเด่นชัดกว่าของ CIGS2 และ CIGS3 อาจมีผลมาจากอุณหภูมิแผ่นรองรับวัสดุของ CIGS4 สูงกว่าของ CIGS2 และ CIGS3 ค่าคงตัวแลตติซของฟิล์มบาง CIGS2,CIGS3 และ CIGS4 ที่คำนวณด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด โดยใช้ข้อมูลจากลวดลายการเลี้ยวเบนได้ข้อมูลที่สอดคล้องกับค่าคงตัวแลตติซที่ผู้อื่นได้รายงาน [33] ชนิดการนำไฟฟ้าของฟิล์มบาง CIGS เป็นชนิดพีทั้งหมด เนื่องจากในการเตรียมฟิล์มบาง CIGS อุณหภูมิของแหล่งระเหย Se ถูกควบคุมอุณหภูมิให้มีอัตราการเคลือบฟิล์มบางเป็น $\frac{\text{Se}}{\text{Metal}} > 3.0$ และข้อมูลต่างๆ ที่ได้จากการวัดลักษณะเฉพาะของกระแสและความต่างศักย์ของเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดฟิล์มบาง CIGS ที่ความเข้มแสงอาทิตย์ 100 mW/cm^2 แสดงดังตารางที่ 6.2

ตารางที่ 6.2 แสดงข้อมูลจากการวัดลักษณะเฉพาะของกระแสไฟฟ้าและความต่างศักย์ของฟิล์มบาง CIGS

ตัวอย่าง	Total area (cm^2)	V_{OC} (V)	J_{SC} (mA/cm^2)	ฟิลแฟคเตอร์ (%)	Efficiency (%)
CIGS2	0.41	0.53	23.06	23.5	2.87
CIGS4	0.25	0.48	32.21	52.1	8.06

ฟิล์มบาง CIGS3 เตรียมเป็นเซลล์แสงอาทิตย์ไม่ได้ เนื่องจาก Mo ลอกในขณะที่เตรียม CdS จากข้อมูลในตาราง ทั้งสองตัวอย่างเป็นการเตรียมฟิล์มบาง CdS ด้วยความเข้มข้นของ Thiourea สูง เห็นได้ว่า CIGS4 มีสมบัติการนำไฟฟ้าที่ดีกว่า CIGS2 มากโดยดูจากค่าฟิลแฟคเตอร์และค่าประสิทธิภาพการแปลงพลังงาน ถึงแม้ว่าจะเตรียมด้วยอุณหภูมิของแหล่งระเหยและอุณหภูมิแผ่นวัสดุรองรับเท่ากันแต่อาจเป็นเพราะอุณหภูมิแผ่นวัสดุรองรับที่เตรียมฟิล์มบาง CIGS4 นั้นมีการปล่อยทิ้งไว้นานกว่าประมาณ 20 นาที ทำให้อุณหภูมิแผ่นวัสดุรองรับ ในขณะเตรียมของ CIGS4 สูงกว่า CIGS2 และ CIGS3

2. ผลการทดลองจากการตรวจสอบสมบัติต่างๆ ของฟิล์มบาง CIGS ที่เตรียมด้วยอุณหภูมิของแหล่งระเหย ที่คำนวณจากความหนาที่วัดโดยใช้วิธีโทลันสกี ด้วยแหล่งระเหยที่ใช้ขดลวดแทนทาลัมขดใหม่ มีดังนี้ สัดส่วนอะตอมที่ผิวหน้าของฟิล์มบาง CIGS แสดงดังตารางที่ 6.3

ตารางที่ 6.3 แสดงอัตราส่วน Cu/(In+Ga) และ Ga/(In+Ga) ของฟิล์มบาง CIGS ที่วัดโฟตอนรังสีเอกซ์คนละตำแหน่งบนแผ่นวัสดุรองรับเดียวกัน

อัตราส่วน	CIGS35	CIGS36	CIGS37	CIGS38	CIGS39	CIGS42	CIGS46	CIGS48	CIGS50
Cu/(In+Ga)	0.87,0.68	0.81,0.67	0.90,0.94	0.81,0.69	0.81,0.73	0.74,0.64	0.83,0.94	0.62,0.63	0.79,0.76
Ga/(In+Ga)	0.43,0.39	0.44,0.49	0.55,0.54	0.53,0.52	0.42,0.41	0.25,0.24	0.24,0.31	0.39,0.39	0.24,0.25

ลักษณะผิวหน้าของฟิล์มบาง CIGS ทั้งหมด ขอบเขตของเกรน (Grain boundaries) ส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นก้อนแบนขนาดประมาณ 1 ไมครอน หรือมากกว่าและเป็นแท่ง CIGS ที่เรียกว่า Columnar growth เมื่อดูจากภาคตัดขวางอย่างเด่นชัด ค่าคงตัวแลตติซของฟิล์มบาง CIGS ทั้งหมดที่คำนวณด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด โดยใช้ข้อมูลจากลวดลายการเลี้ยวเบนได้ข้อมูลที่สอดคล้องกับค่าคงตัวแลตติซที่ผู้อื่นได้รายงาน [33] ชนิดการนำไฟฟ้าของฟิล์มบาง CIGS เป็นชนิดพีทั้งหมด และข้อมูลต่างๆ ที่ได้จากการวัดลักษณะเฉพาะของกระแสและความต่างศักย์ของเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดฟิล์มบาง CIGS ที่ความเข้มแสงอาทิตย์ 100 mW/cm^2 แสดงดังตารางที่ 6.4

ตารางที่ 6.4 แสดงข้อมูลจากการวัดลักษณะเฉพาะของกระแสไฟฟ้าและความต่างศักย์ของฟิล์มบาง CIGS

ตัวอย่าง	Total area (cm^2)	V_{OC} (V)	J_{SC} (mA/cm^2)	ฟิลแฟคเตอร์ (%)	Efficiency (%)
CIGS35	0.37	0.61	12.62	21.37	1.65
CIGS36	0.44	0.69	9.93	33.76	2.31
CIGS37	0.18	0.70	15.91	57.29	6.38
CIGS38	0.41	0.53	21.99	56.26	6.56
CIGS39	0.39	0.65	30.72	42.59	8.51
CIGS42	0.49	0.60	27.22	54.66	8.93
CIGS46	0.48	0.52	27.65	54.53	7.84
CIGS48	0.49	0.67	23.14	44.95	6.97
CIGS50	0.42	0.49	24.29	58.31	6.94

เห็นได้ว่าฟิลแฟคเตอร์และประสิทธิภาพการแปลงพลังงานของแต่ละตัวอย่างมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น ยกเว้น CIGS35 และ CIGS36 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าทั้งสองตัวอย่างใช้แผ่นวัสดุรองรับที่ใช้เงื่อนไขของการเตรียม Mo ต่างจากตัวอย่างอื่น คือ ใช้ที่ความดัน 6.0×10^{-3} มิลลิบาร์ ซึ่งปกติแล้วทุกตัวอย่างจะใช้เงื่อนไขของการเตรียม Mo ที่ความดัน 4.0×10^{-3} มิลลิบาร์ ทำให้ค่าฟิลแฟคเตอร์และประสิทธิภาพการแปลงพลังงานต่ำ ข้อ

มูลในตารางที่ 7.4นี้ ตัวอย่างฟิล์มบาง CIGS35,CIGS36,CIGS37,CIGS39 และ CIGS42 จะเตรียม CdS ด้วยความเข้มข้นของ Thiourea สูง และ CIGS38,CIGS46,CIGS48 และ CIGS50 จะเตรียมด้วยความเข้มข้นของ Thiourea ต่ำ มีข้อน่าสังเกตุว่า เมื่อเตรียม CdS บน CIGS38 และ CIGS46 ด้วยความเข้มข้นของ Thiourea สูงแล้ว ค่าฟิลแฟคเตอร์และประสิทธิภาพการแปลงพลังงานที่วัดได้จะต่ำมากหรือแทบไม่เกิดรอยต่อเลย และเมื่อเตรียม CdS บน CIGS42 ด้วยความเข้มข้นของ Thiourea ต่ำ ค่าฟิลแฟคเตอร์และประสิทธิภาพการแปลงพลังงานที่วัดได้กลับให้ค่าที่ลดต่ำลงเกือบครึ่งจากที่เตรียมด้วยความเข้มข้นของ Thiourea สูง

3. ผลการทดลองจากการตรวจสอบสมบัติต่างๆ ของฟิล์มบาง CIGS ที่เตรียมด้วยอุณหภูมิของแหล่งระเหยที่คำนวณจากความหนาที่วัดโดยใช้ผลึกวัดความหนา มีดังนี้ สัดส่วนอะตอมที่ผิวหน้าของฟิล์มบาง CIGS แสดงดังตารางที่ 6.5

ตารางที่ 6.5 แสดงอัตราส่วน Cu/(In+Ga) และ Ga/(In+Ga) ของฟิล์มบาง

อัตราส่วน	CIGS25	CIGS26	CIGS29	CIGS30	CIGS31	CIGS32	CIGS33
Cu/(In+Ga)	0.91	0.68	0.97	0.94	1.01	0.53	0.19
Ga/(In+Ga)	0.22	0.22	0.39	0.45	0.52	0.52	0.21

ลักษณะผิวหน้าของฟิล์มบาง CIGS ทั้งหมด ขอบเขตของเกรน (Grain boundaries) ส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นก้อนแบบเหลี่ยมขนาดประมาณ 1 ไมครอนหรือมากกว่า ยกเว้น CIGS33 ที่มีขนาดของขอบเขตของเกรนน้อยกว่า 1 ไมครอนเป็นเพราะว่า Cu มีปริมาณน้อยดูได้จากอัตราส่วน Cu/(In+Ga) และ CIGS ทั้งหมดมีความเป็นแท่ง CIGS ที่เรียกว่า Columnar growth เมื่อดูจากภาคตัดขวางอย่างเด่นชัด ค่าคงตัวแลตติซของฟิล์มบาง CIGS ทั้งหมดที่คำนวณด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด โดยใช้ข้อมูลจากลวดลายการเลี้ยวเบนได้ข้อมูลที่สอดคล้องกับค่าคงตัวแลตติซที่ผู้อื่นได้รายงาน [33] ชนิดการนำไฟฟ้าของฟิล์มบาง CIGS เป็นชนิดพีทั้งหมด และข้อมูลต่างๆ ที่ได้จากการวัดลักษณะเฉพาะของกระแสและความต่างศักย์ของเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดฟิล์มบาง CIGS ที่ความเข้มแสงอาทิตย์ 100 mW/cm^2 แสดงดังตารางที่ 6.6

ตารางที่ 6.6 แสดงข้อมูลจากการวัดลักษณะเฉพาะของกระแสไฟฟ้าและความต่างศักย์ของฟิล์มบาง CIGS

ตัวอย่าง	Total area (cm^2)	V_{OC} (V)	J_{SC} (mA/cm^2)	ฟิลแฟคเตอร์ (%)	Efficiency (%)
CIGS25	0.44	0.51	25.91	31.89	4.21
CIGS26	0.46	0.50	25.22	34.59	4.36
CIGS29	0.45	0.57	18.21	23.01	2.39
CIGS30	0.34	0.37	23.81	27.64	2.44
CIGS31	0.43	0.76	15.82	39.95	4.80
CIGS32	0.39	0.73	19.01	37.95	5.27
CIGS33	0.19	0.56	5.89	30.89	1.02

เห็นได้ว่า CIGS29 และ CIGS30 มีค่าฟิลแฟคเตอร์และประสิทธิภาพการแปลงพลังงานที่ต่ำกว่าตัวอย่างอื่น เนื่องจากว่าในการเตรียม CIGS นั้นไม่ได้ใช้แผ่นวัสดุรองรับที่เป็นแผ่นเดียวกันทั้งแผ่น แต่ใช้แผ่นวัสดุรองรับที่ถูกแบ่งออกเป็น 4 ส่วนเท่าๆ กันในการเตรียมทำให้อุณหภูมิแผ่นวัสดุรองรับไม่สูงพอที่จะทำให้ CIGS มีการเกิดเป็นผลึกที่สมบูรณ์ที่สุด โดยที่ทุกตัวอย่างเตรียม CdS ด้วยความเข้มข้นของ Thiourea สูง

จากข้อมูลอัตราส่วน Cu/(In+Ga) และ Ga/(In+Ga) ของทุกตัวอย่างที่ได้แสดงดังตารางข้างบนทั้งหมด เราสามารถเตรียมฟิล์มบาง CIGS ให้มีอัตราส่วนที่ใกล้เคียงกับค่าที่เราต้องการได้ คือ Cu/(In+Ga)=0.9 และ Ga/(In+Ga)=0.2 สำหรับบางตัวอย่างที่มีอัตราส่วน Cu/(In+Ga) และ Ga/(In+Ga) ที่ไม่ใกล้เคียงนั้น มีสาเหตุมาจาก

1. ขดลวดแทนทาลัมที่พันรอบครูซิเบิลไม่อยู่ที่ตำแหน่งเดิม เนื่องจากผ่านการใช้งานมาหลายครั้ง ส่งผลให้อัตราการเคลือบฟิล์มบางมีค่าผิดไปจากที่ได้ปรับเทียบมาก่อนหน้านั้น

2. ในการปรับเทียบหาอัตราการเคลือบฟิล์มบางของแต่ละแหล่งระเหยนั้น ทุกครั้งที่ได้มีการปรับเทียบ อุณหภูมิของแผ่นวัสดุรองรับจะไม่มีการให้ความร้อนจากฮีทเตอร์ซึ่งจะต่างกันกับขณะกำลังเตรียมฟิล์มบาง CIGS ที่มีการให้ความร้อนจากฮีทเตอร์

3. ความดันภายในภาชนะสุญญากาศขณะที่กำลังเตรียมมีค่าสูงมากเกินประสิทธิภาพการทำงานของปั๊มที่จะทำให้มีความดันอยู่ในระดับ 10^{-6} มิลลิบาร์ ซึ่งเป็นความดันในระดับที่ใช้ปรับเทียบหาอัตราการเคลือบฟิล์มบางของแต่ละแหล่งระเหย

4. ถ้ามีการเติมปริมาณของสารเพิ่มลงในแหล่งระเหยหลังจากที่ได้ปรับเทียบมาแล้ว จะทำให้อัตราการเคลือบฟิล์มบางที่อุณหภูมิที่เคยปรับเทียบมาแล้วเปลี่ยนไป

4. นอกจากนี้ เรายังไม่ทราบว่ากระบวนการเกิดปฏิกิริยาของ Cu,In,Ga และ Se บนแผ่นวัสดุรองรับที่มีอุณหภูมิมากกว่า 500 °C มีลักษณะการเกิดที่แท้จริงอย่างไร โดยที่เราได้กล่าวมาแล้วในบทที่ 3 นั้นเป็นเพียงแค่การสันนิษฐานของ NREL เท่านั้น ปัจจุบันนี้ พบว่า ในการเตรียมฟิล์มบาง CIGS ด้วยวิธี MBE (Molecular Beam Epitaxy) นั้นจะไม่มีของเหลว Cu_zSe เกิดขึ้นในขณะที่กำลังเตรียม โดยตรวจวัดด้วยวิธี RHEED (Reflection High Energy Electron Diffraction) ซึ่งขัดแย้งกับข้อสันนิษฐานของ NREL ทำให้เราไม่สามารถสรุปได้ว่ากระบวนการเกิดฟิล์มบาง CIGS เกิดอย่างไร และส่งผลต่อมาถึงการที่ยังไม่สามารถหาเหตุผลที่แท้จริงมาอธิบายได้ว่า ทำไมอัตราส่วน Cu/(In+Ga) และ Ga/(In+Ga) จึงไม่ใกล้เคียงกับที่ต้องการ

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. จากการเตรียมฟิล์มบาง CIGS ขึ้นมาทั้งหมด พบว่า เมื่อขดลวดแทนทาลัมของแหล่งระเหยขาด และหลังจากพันขดลวดแทนทาลัมขึ้นมาใหม่และทำการเตรียมฟิล์มบาง CIGS ด้วยอุณหภูมิของ แหล่งระเหยเดิมที่ได้ปรับเทียบมาแล้วในครั้งแรก จะได้ฟิล์มบาง CIGS ที่มีสมบัติของการนำไฟฟ้าที่ไม่ดี เนื่องจากมีสัดส่วนอะตอมที่ไม่ใกล้ เคียงกับอัตราส่วนของ Cu/(In+Ga)=0.9 และ Ga/(In+Ga)=0.2 เมื่อนำไปเตรียมเป็นเซลล์แสงอาทิตย์ และวัดลักษณะเฉพาะของกระแสและความต่างศักย์ พบว่า เซลล์แสงอาทิตย์ที่ได้แทบจะไม่เกิดรอยต่อเลย ทั้งนี้มีสาเหตุมาจากแหล่งระเหยที่พันขดลวดขึ้นมาใหม่มีตำแหน่งขดลวดรวมทั้งขนาดและความยาวแตกต่างจากเดิมทำให้เมื่อระเหยสารขึ้นมาด้วยอุณหภูมิเดียวกับที่ได้ปรับเทียบมาแล้ว จะได้อัตราการเคลือบฟิล์มบางที่แตกต่างไปจากที่ได้ปรับเทียบมาก่อนมาก ดังนั้นเมื่อมีการพันขดลวดแทนทาลัมขึ้นมาใหม่ทุกครั้งควรจะปรับเทียบอัตราการเคลือบฟิล์มบางขึ้นมาใหม่ด้วยเสมอ

2. ทำให้ทราบวิธีการวิเคราะห์หาเปอร์เซ็นต์อะตอมของ Cu,In,Ga และ Se ด้วยวิธี EDS อีกวิธีการหนึ่งที่ไม่ใช่การทำโปรไฟล์จากซอฟต์แวร์ของเครื่องเทียบกับค่าเปอร์เซ็นต์มาตรฐานที่ทราบค่าแล้ว

3. ทำให้ทราบว่าฟิล์มบาง CIGS ที่เตรียมขึ้นมาและทำเป็นเซลล์แสงอาทิตย์จะให้ประสิทธิภาพสูงหรือไม่ นอกจากขึ้นกับสมบัติของฟิล์มบาง CIGS แล้วยังขึ้นกับสมบัติของฟิล์มบาง CdS ที่เป็นชั้นกันชน (Buffer) อีกด้วย เช่น ฟิล์มบาง CIGS38 ที่เตรียมเป็นเซลล์แสงอาทิตย์ด้วยฟิล์มบาง CdS ที่ใช้ความเข้มข้นของ Thiourea ต่างกัน จะให้ค่าของฟิลแฟคเตอร์และประสิทธิภาพการแปลงพลังงานที่ต่างกันด้วย

ข้อเสนอแนะ

จากอัตราส่วนของ Cu/(In+Ga) และ Ga/(In+Ga) ที่ได้จากการวัดด้วยวิธี EDS พบว่า ถ้าวัดโฟตอนรังสีเอกซ์ด้วยตัวอย่างเดียวกันแต่คนละตำแหน่ง จะได้อัตราส่วนที่แตกต่างกันมาก แสดงว่าฟิล์มบาง CIGS ที่เตรียมขึ้นมายังไม่สม่ำเสมอตลอดทั้งแผ่น วิธีการแก้ไขก็คือ แท่นวางแผ่นวัสดุรองรับที่ยึดกับแผ่นวัสดุรองรับเอาไว้ควรจะหมุนได้ตลอดในขณะที่กำลังเตรียมฟิล์มบาง CIGS เพื่อที่จะให้ฟิล์มบาง CIGS ที่ได้มีความสม่ำเสมอตลอดทั้งแผ่น

สำหรับเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดฟิล์มบาง CIGS ซึ่งมีชั้น CdS เป็นชั้นกันชนนั้น จะมีความอันตรายต่อสุขภาพของผู้เตรียม CdS มาก เป็นไปได้ควรจะเปลี่ยนเป็นสารชนิดอื่นแทน ได้แก่ (Zn,Mg)O, Zinc หรือไม่ก็เตรียมโดยไม่มีชั้นของ CdS เลย