

ขั้นตอนในการเจียรระไนพลอยโดยใช้เครื่องเจียรระไนอัตโนมัติ

งานวิจัยในส่วนนี้จะศึกษาถึงขั้นตอนในการเจียรระไนครั้งละจำนวนมาก ๆ (Mass Production) ที่เหมาะสำหรับหินประเภทต่าง ๆ กล่าวคือ หิน precious stones, semi-precious stones และหินที่เกิดจากขบวนการสังเคราะห์หรือ synthetic stones โดยต้องการให้ผู้ใช้สามารถกำหนดคุณสมบัติของคุณภาพในระดับสูงในรูปของ Tolerances, cut และการขัดหรือ polish ไม่ว่าจะมียูปร่างมาตรฐาน (standard shape) หรือรูปร่างแปลกแตกต่างไป (fancy shape) โดยใช้วิธีการตัดแบบปกติหรือแบบแปลก (regular and fancy cuts) โดยใช้เครื่องเจียรระไนอัตโนมัติที่ได้ทำการสร้างขึ้นมาใหม่

สำหรับการเจียรระไนพลอยโดยใช้เครื่องเจียรระไนอัตโนมัติ จะเป็นการผสมผสานเทคนิคการเจียรระไนแบบมาตรฐานกับการเจียรระไนโดยใช้เครื่องเจียรระไนอัตโนมัติ เช่น การแต่งพลอยก็จะใช้เทคนิคแบบมาตรฐาน แต่ในการขึ้นเหลี่ยมก็จะใช้เทคนิคของเครื่องเจียรระไนอัตโนมัติ

ก่อนที่จะอธิบายถึงขั้นตอนของการเจียรระไนครั้งละจำนวนมาก ๆ ต้องกล่าวถึงหลักของการเจียรระไนจำนวนมากก่อน ดังนี้คือ

- การผลิตโดยการเจียรระไนครั้งละจำนวนมาก ๆ ที่เหมาะสมในเชิงพาณิชย์ที่ใช้กับ precious, semi-precious และ synthetic stones จำเป็นจะต้องมีอุปกรณ์ตัวจับที่สามารถจับหินที่ต้องการเจียรระไนได้ที่ละหลาย ๆ เม็ด ซึ่งจะเรียกอุปกรณ์จับหินนี้ว่า Bearer และวิธีการจับหินนี้ว่า Multiple Stone Bearer
- อุปกรณ์จับหิน Multiple stone bearer นี้จะสามารถจับหินได้หลายขนาดขึ้นอยู่กับขนาดของ raw stones โดยในที่นี้จะจับหินได้ครั้งละ 4 เม็ดพร้อมกัน ซึ่งจะใช้อุปกรณ์จับหินนี้ในขบวนการเจียรระไนหยาบ (Grinding) และ การขัดเงา (Polishing) ทั้งสองด้านของพลอย ด้วยวิธีการนี้จะได้ขบวนการที่ค่อนข้างประหยัด ทั้งยังจะได้คุณภาพที่สม่ำเสมอ (constant quality) และได้ finished stones ที่มีขนาดเท่ากันเมื่อสิ้นขบวนการ
- ในการกลับด้านของพลอยนั้นจะทำเมื่อได้พลอยที่เจียรระไนด้านแรกมาจำนวนหนึ่งแล้ว จึงนำมากลับด้านพร้อมกันหลาย ๆ เม็ด เพื่อเป็นการประหยัดในการใช้ Multiple stone

bearer ซึ่งไม่จำเป็นที่จะต้องมี Multiple stone bearer หลายชุด เนื่องจากมีราคา
ค่อนข้างสูง

3.1 ขั้นตอนการคัดแยกชนิดและการแบ่งขนาด

พลอยดิบที่จะนำมาเจียระไนนั้นมีหลายชนิดและหลายขนาด ในขั้นตอนแรกนั้น
จะต้องพิจารณาดูเสียก่อนว่าพลอยเม็ดนั้นมีรอยแตกหรือไม่ และทำการแยกชนิดของพลอย เพื่อที่
ใช้รูปแบบในการเจียที่เหมาะสมกับแต่ละชนิดและแต่ละความแข็งของพลอย หลังจากนั้นจะต้อง
แบ่งขนาดของพลอยดิบให้อยู่ในขอบเขตของการเจียระไนในแต่ละโปรแกรม เพื่อให้พลอยนั้น ๆ
ถูกเจียอย่างสมบูรณ์ตามขนาดที่ต้องการและรักษาเนื้อพลอยให้มากที่สุด

3.2 ขั้นตอนการติดหินเข้ากับก้านไม้ซุนโดยใช้แชลแล็ค และแต่งพลอย

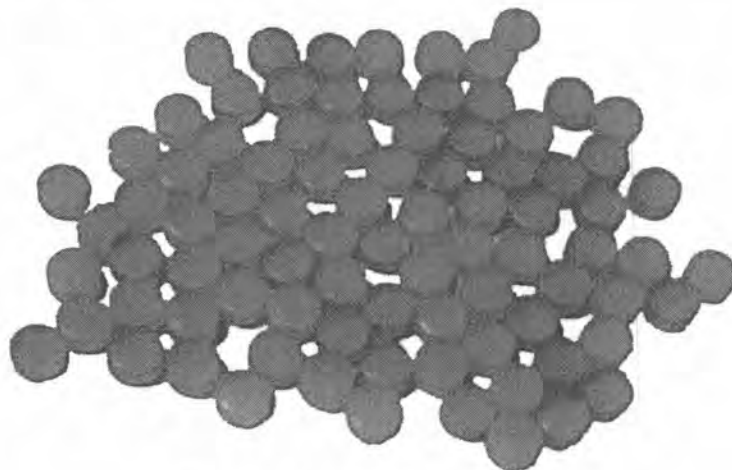
นำไม้ซุนมาลนไฟให้ร้อนพอสมควร แล้วแตะลงในแชลแล็ค แชลแล็คจะติดปลาย
ไม้ซุน จากนั้นจึงนำมาบั่นให้ได้รูปตามต้องการ หลังจากนั้นนำพลอยมาลนไฟให้ร้อนพอสมควร
แล้วติดลงบนไม้ซุนที่บั่นเสร็จแล้ว ระวังไม่ให้พลอยร้อนจนเกินไป เพราะจะทำให้แชลแล็คอ่อนตัว
มากจนยากแก่การจัดพลอยให้ตรง



รูปที่ 3.1 พลอยที่ติดบนไม้ซุน

หลังจากติดพลอยกับไม้ซุนแล้ว จะนำพลอยมาแต่งให้ได้รูปร่างต่าง ๆ และมี
ขนาดตามที่ต้องการ เช่น รูปกลม เมื่อแต่งพลอยเสร็จแล้วจะนำพลอยออกจากไม้ซุน โดยนำไม้ซุน

ที่มีพลอยติดมาลงไฟให้ร้อนพอควร แล้วจึงใช้ปากคีบดึงพลอยออกมา หลังจากนั้นทิ้งพลอยไว้ให้เย็นลงก่อนแล้วนำไปแช่ลงในแอลกอฮอล์



*Cubic Zirconia
(Pink)*

รูปที่ 3.2 พลอยที่ถูกแต่งและคัดขนาดแล้ว

3.3 ขั้นตอนการติดหินเข้ากับก้านติดพลอย (Drop-stick) โดยใช้กาว (Glue on stone)

สำหรับการเจียระไนโดยเครื่องเจียระไนอัตโนมัติ นั้น การยึดพลอยที่ได้รับการแต่งขนาดเรียบร้อยแล้วให้ติดกับก้าน Drop-stick นั้นจะอาศัยกาวที่ใช้ รังสียูวีในการทำให้กาวแข็งตัว สาเหตุที่ใช้กาวชนิดนี้เพราะเนื้อกาวสามารถแข็งตัวได้เร็ว เนื่องจากปริมาณความเข้มข้นของรังสี จะส่งผลต่อความเร็วในการแข็งตัวของกาว และสามารถทำให้กาวเสื่อมสภาพโดยใช้ปริมาณความร้อนที่ไม่สูงมากจนเกินไป



รูปที่ 3.3 การติดพลอยกับ Drop-stick

3.4 ขั้นตอนการขึ้นรูปเบื้องต้น (Pre-shaping) ด้านก้นพลอย (Pavilion)

ขั้นตอนต่อไปจะทำการขึ้นรูปเบื้องต้น (Pre-shaping) ของด้านก้นพลอย (Pavilion) เพื่อเป็นการลดระยะเวลาที่จะใช้ในการเจียรระโนเหลี่ยมของพลอย โดยนำก้าน Drop-stick ที่ได้ติดตั้งพลอยที่ต้องการจะเจียรระโนแล้ว ไปทำการขึ้นรูปเบื้องต้นกับจานเพชร ที่ทำมุมกับก้าน Drop-stick เพื่อที่จะให้ได้ตามมุมต่างๆ ที่ต้องการ โดยในขั้นตอนนี้จะต้องใช้น้ำหล่อเย็นเข้าช่วย เพื่อระบายความร้อนของกระบวนการออกจากตัวพลอย ซึ่งเป็นการป้องกันไม่ให้อุณหภูมิของตัวพลอยนั้นเกิดการแตกร้าว

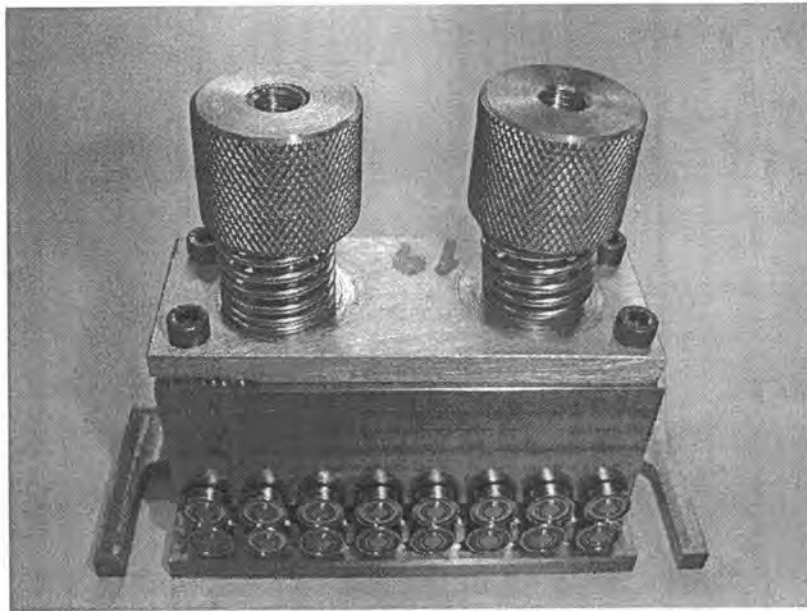
ในขั้นตอนนี้จะใช้ฝีมือของคนในการทำการขึ้นรูปเบื้องต้นเอาไว้ก่อน โดยการทำ การขึ้นรูปเบื้องต้นนั้นจะต้องไม่กินเนื้อพลอยออกไปมากเกินไป เพราะจะทำให้เมื่อนำไปเจียรระโนโดยเครื่องเจียรระโนอัตโนมัติแล้ว จะเจียรระโนได้ไม่สมบูรณ์



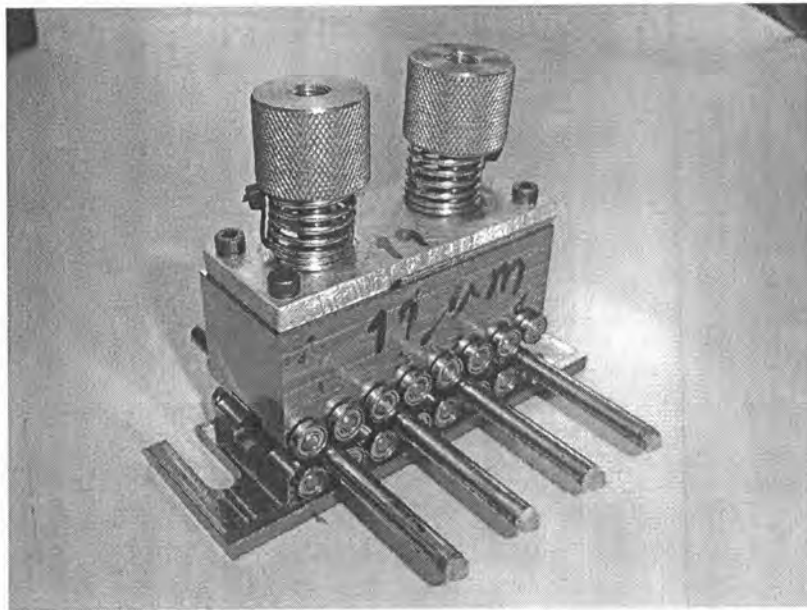
รูปที่ 3.4 การทำ Pre-shaping

3.5 ขั้นตอนการใส่ก้านติดพลอย (Drop-stick) เข้ากับอุปกรณ์จับพลอยหลายหัว

ในขั้นตอนนี้จะนำพลอยที่ติดอยู่บนก้าน Drop-stick ที่ผ่านการทำ pre-shaping เรียบร้อยแล้ว นำมาใส่ในอุปกรณ์จับพลอยหลายหัว ที่เรียกว่า Multiple Stone Bearer โดยเครื่องเจียรระโนที่ได้ออกแบบในรุ่นนี้ สามารถใส่ Drop-stick ได้ทั้งหมด 4 ก้าน ทำให้สามารถเจียรระโนพลอยได้พร้อมกันทั้งหมด 4 เม็ด โดยสามารถใส่ Drop-stick ได้โดยง่าย เพียงนำ Drop-stick เสียบเข้าไปในอุปกรณ์จับพลอยหลายหัว ให้ถึงจุดที่กำหนดไว้ แล้วจึงขันหัวทองเหลืองลงมาเพื่อทำการบีบรัดให้แน่น



รูปที่ 3.5 อุปกรณ์จับพลอยหลายหัว (Multiple Stone Bearer)

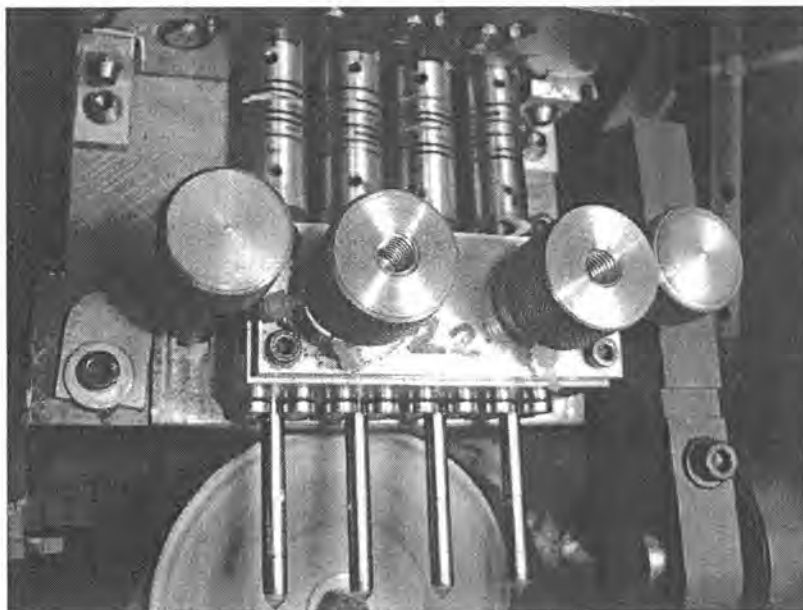


รูปที่ 3.6 ใส่ง้าน Drop-stick เข้ากับอุปกรณ์จับพลอยหลายหัว

3.6 ขั้นตอนการเจียรระโนด้านก้นพลอย (Pavilion)

หลังจากที่ได้นำใส่ง้าน Drop-stick เข้าไปใส่งานในอุปกรณ์จับพลอยหลายหัว (Multiple Stone Bearer) เรียบร้อยแล้ว ก็จะถึงขั้นตอนการเจียรระโน ซึ่งจะเริ่มเจียรระโนทางด้านก้นพลอย (Pavilion) ก่อน แล้วจึงเจียรระโนด้านหน้าพลอย (Crown) โดยจะนำอุปกรณ์จับพลอยหลายหัวที่ใส่ง้าน Drop-stick ไปติดตั้งบนเครื่องเจียรระโนพลอยอัตโนมัติ นำเอาปลายอีกด้านของ Drop-stick ที่ไม่ได้ติดพลอย ไปใส่งานในช่องของอุปกรณ์เชื่อมต่อ (Coupling) แล้วขันสกรูเพื่อล็อกใส่ง้าน Drop-

stick ให้หมุนไปตามเกลียวที่กำหนด เสร็จแล้วขันด้ามทองเหลืองเพื่อล็อกอุปกรณ์จับพลอยหลายหัวให้ยึดติดกับตัวเครื่องเจียรไนพลอยอัตโนมัติ



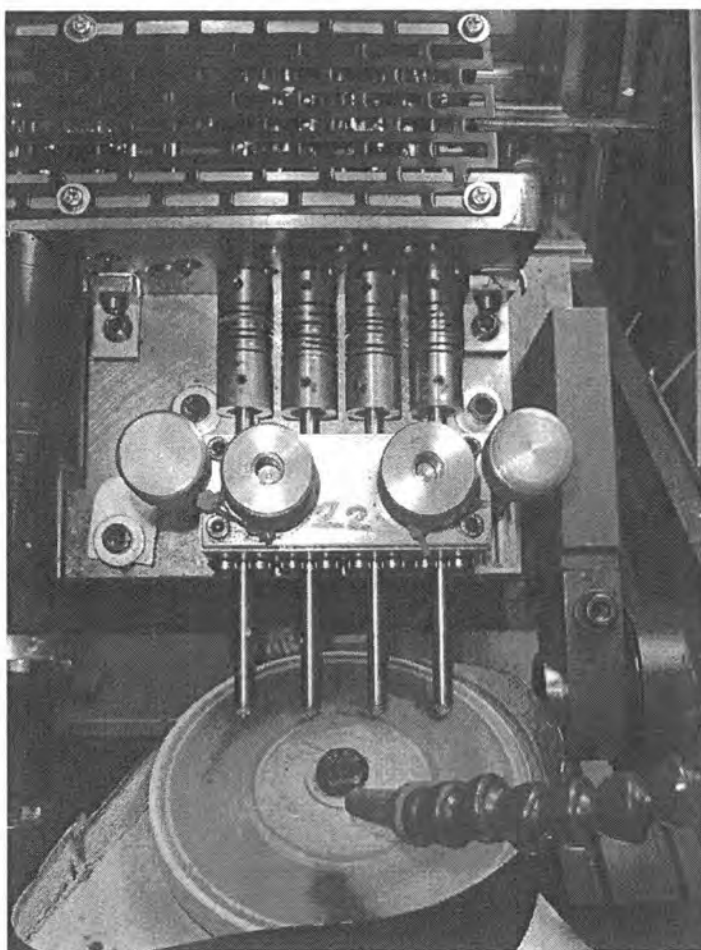
รูปที่ 3.7 การยึดอุปกรณ์จับพลอยหลายหัวเข้ากับเครื่องเจียรไนพลอยอัตโนมัติ

หลังจากนั้นเริ่มเข้าสู่โปรแกรมการเจียรไนพลอย สำหรับการเจียรไนพลอยโดยใช้เครื่องเจียรไนพลอยอัตโนมัตินั้น เครื่องเจียรไนจะถูกโปรแกรมให้เจียรไนตามที่ต้องการ โดยเริ่มจากเจียรไนด้วยจานเพชร เพื่อทำการขึ้นเหลี่ยมให้ครบ ในขั้นตอนนี้จะมีการเปิดน้ำหล่อเย็นเพื่อระบายความร้อนของกระบวนการออกจากตัวพลอย

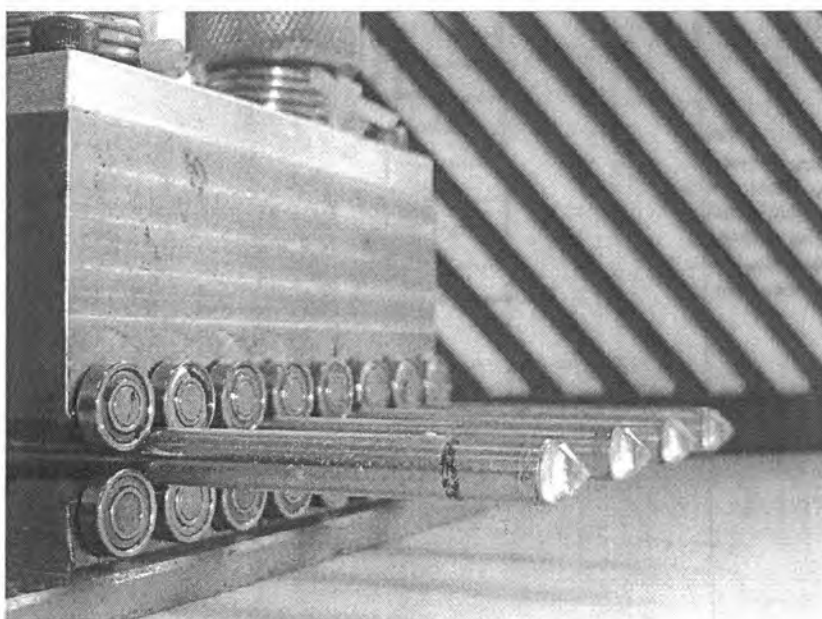
ขั้นตอนต่อมาเครื่องเจียรไนพลอยอัตโนมัติจะทำการหมุนเปลี่ยนจานเจียรไนเพื่อทำการขัดเหลี่ยมแบบก่อนสุดท้าย (Pre-Polished) ให้ครบทุกเหลี่ยม โดยบนจานจะต้องทามงเพชรแบบหยาบเพื่อที่จะลบรอยที่เกิดจากการขึ้นเหลี่ยมโดยใช้จานเพชร

ขั้นตอนสุดท้ายของการเจียรไนด้านก้นพลอย (Pavilion) คือการขัดเงา (Polish) หลังจากการขัดเหลี่ยมแบบก่อนสุดท้าย (Pre-Polished) เครื่องก็จะทำการหมุนเพื่อเปลี่ยนจานให้เป็นจานสำหรับขัดเงา (Polished) ให้ครบทุกเหลี่ยม โดยบนจานจะต้องทามงเพชรแบบละเอียดเพื่อที่จะลบรอยที่เกิดจากการขัดเหลี่ยมแบบก่อนสุดท้าย (Pre-Polished)

เมื่อทำการเจียรไนจนจบโปรแกรมแล้ว เครื่องก็จะหยุด ให้คล้ายล็อกก้าน Drop-stick พร้อมทั้งทำการถอดอุปกรณ์จับพลอยหลายหัวออกจากเครื่อง เสร็จแล้วจึงถอดเอาก้าน Drop-stick ออกจากอุปกรณ์จับพลอยหลายหัว เพื่อรอเข้าสู่กระบวนการของการกลับด้านพลอยต่อไป



รูปที่ 3.8 การเจียระไนหยาบโดยเครื่องเจียระไนอัตโนมัติ

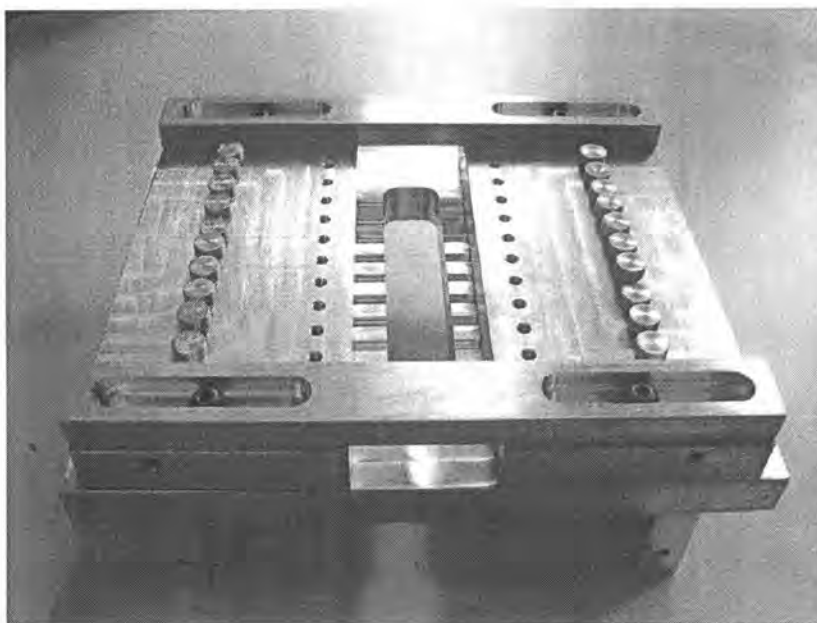


รูปที่ 3.9 พลอยที่ผ่านการเจียระไนด้านกันพลอย (Pavilion)

3.7 ขั้นตอนการกลับด้านพลอย

หลังเสร็จจากกระบวนการเจียรระโนพลอยด้านก้นพลอย (Pavilion) และนำก้าน Drop-stick ออกจากอุปกรณ์จับพลอยหลายหัว (Multiple Stone Bearer) เรียบร้อยแล้ว ก็จะถึงขั้นตอนการกลับด้านของพลอยเพื่อที่จะนำด้านหน้าพลอย (Crown) ออกมาเจียรระโน ในขั้นตอนนี้จะต้องอาศัยอุปกรณ์ช่วยในการกลับด้าน เพื่อรักษาระยะห่างของพลอยกับจุดอ้างอิงให้คงที่เสมอ

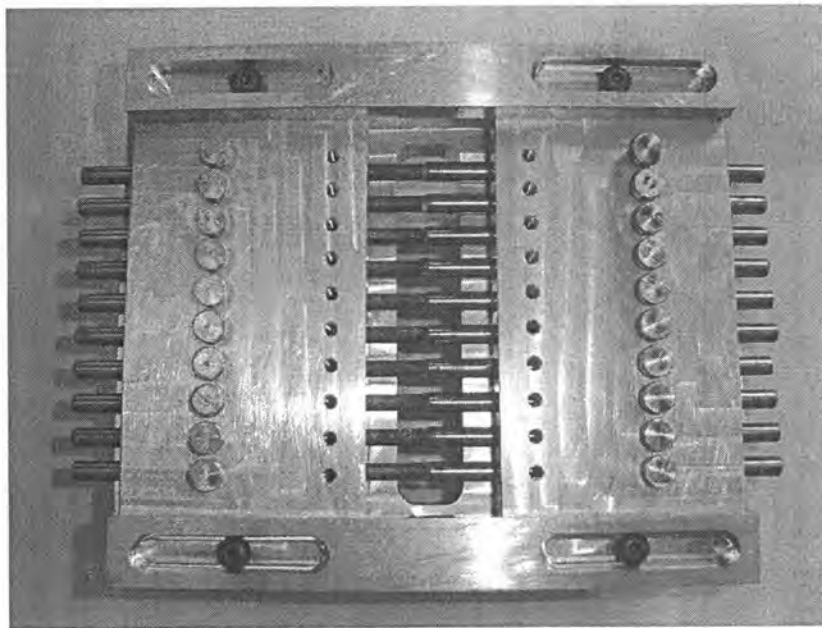
สำหรับชุดอุปกรณ์ช่วยในการกลับด้านพลอยที่ได้ออกแบบไว้ในการทดลองนี้ สามารถกลับพลอยได้ทั้งหมด 10 เม็ดพร้อมกัน มีตัวกำหนดระยะของจุดอ้างอิงทั้งฝั่งด้านก้นพลอย (Pavilion) และด้านหน้าพลอย (Crown)



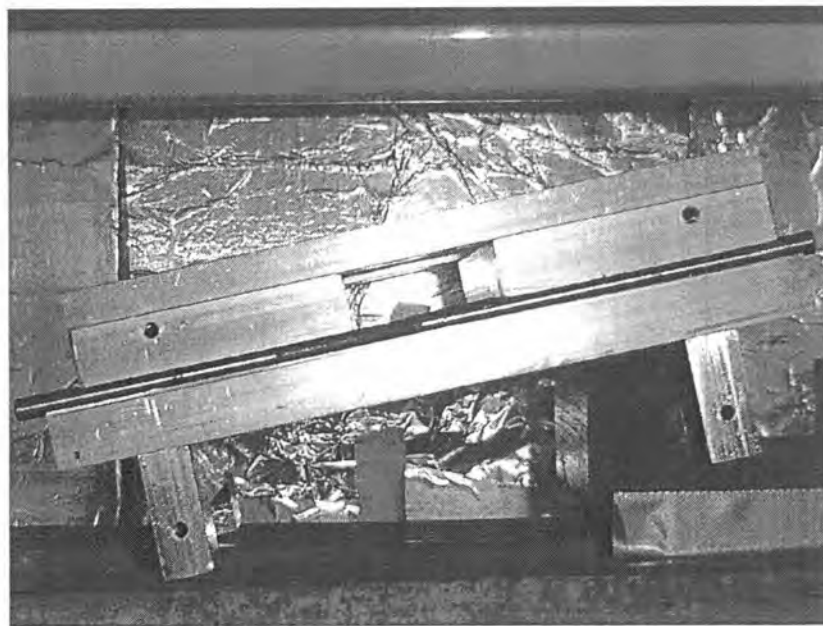
รูปที่ 3.10 อุปกรณ์ช่วยในการกลับด้าน

นำก้าน Drop-stick เปล่าที่พร้อมสำหรับการกลับด้าน ทาด้วยกาวที่สามารถแข็งได้ด้วยรังสี UV และนำก้าน Drop-stick ที่ผ่านการเจียรระโนด้านก้นพลอย (Pavilion) ใส่เข้าไปในอุปกรณ์ช่วยในการกลับด้าน เสร็จแล้วปรับระยะของก้าน Drop-stick ให้ลงในระยะอ้างอิงที่ตั้งเอาไว้

เสร็จแล้วนำชุดอุปกรณ์ช่วยในการกลับด้าน พร้อมทั้งก้าน Drop-stick เข้าไปในตู้อบรังสี UV ที่ระยะเวลาไว้สักครู่ ขึ้นอยู่กับความเข้มของรังสี UV เพื่อให้ตัวกาวแข็งตัวพอที่จะยึดพลอยเอาไว้ได้หมด

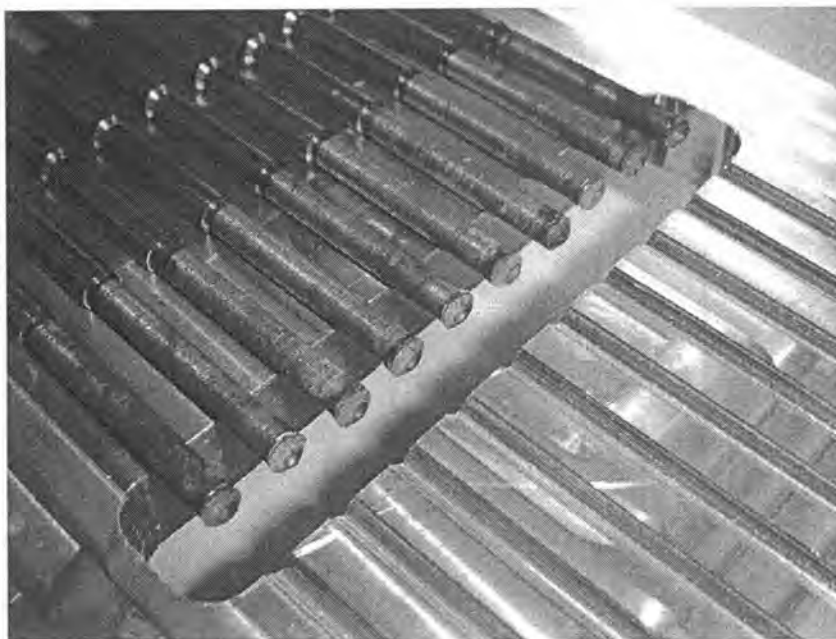


รูปที่ 3.11 อุปกรณ์ช่วยในการกลับด้านพร้อมไส้ก้าน Drop-stick



รูปที่ 3.12 อุปกรณ์ช่วยในการกลับด้านในตู้อบรังสี UV

เมื่อการที่ผ่านการอบด้วยรังสี UV แข็งตัวแล้ว นำออกมาจากตู้อบ เพื่อที่จะทำการถอดกาวที่ยึดก้าน Drop-stick กับพลอยด้านกันพลอย (Pavilion) ออกจากกัน โดยใช้ความร้อนเพื่อให้เนื้อกาวเสื่อมสภาพ เลื่อนก้าน Drop-stick เฉพาะฝั่งที่ยึดกับด้านกันพลอย (Pavilion) ให้โดนความร้อนของเปลวไฟจากถังแก๊สเป็นเวลาประมาณ 20 วินาที แล้วค่อย ๆ ดึงก้าน Drop-stick ออกจากกัน



รูปที่ 3.13 ก้าน Drop-stick ที่ผ่านการกลับด้านพลอย

เสร็จแล้วให้ทำความสะอาดบริเวณพลอยที่มีกาวหลงเหลืออยู่ โดยใช้มีดปาดเอาเศษกาวออก

3.8 ขั้นตอนการขึ้นรูปเบื้องต้น (Pre-shaping) ด้านหน้าพลอย (Crown)

สำหรับขั้นตอนการทำ Pre-shaping ด้านหน้าพลอยนั้นก็เหมือนกับขั้นตอนการทำ Pre-shaping ด้านกันพลอย (Pavilion) ในขั้นตอนที่ 3.4 แต่จะต่างกันเฉพาะมุมที่ใช้ในการทำ Pre-shaping

เมื่อทำการ Pre-shaping เสร็จเรียบร้อยแล้ว นำก้าน Drop-stick พร้อมพลอยที่ผ่านการทำ Pre-shaping ใส่เข้ากับอุปกรณ์จับพลอยหลายหัว เพื่อเตรียมเข้าสู่กระบวนการเจียรไนด้านหน้าพลอย (Crown)

3.9 ขั้นตอนการเจียรไนด้านหน้าพลอย (Crown)

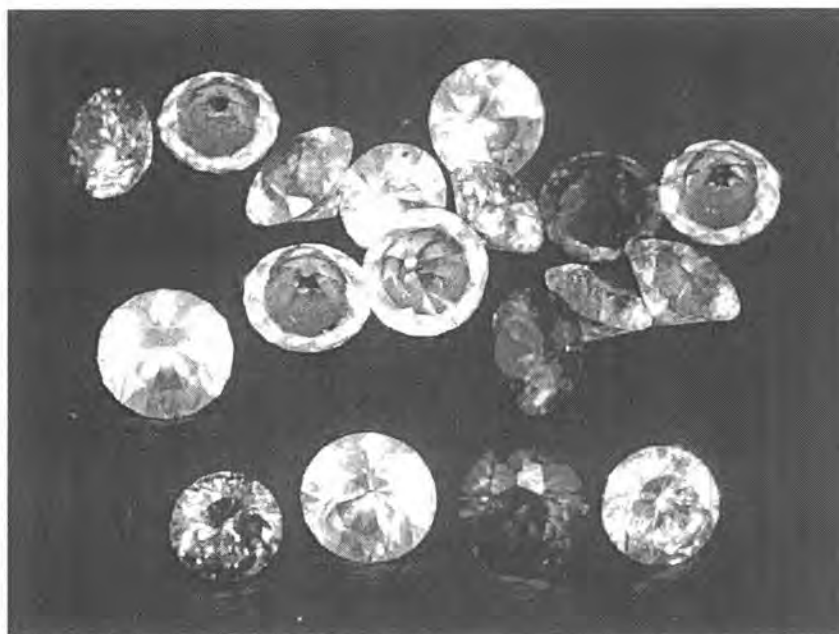
หลังจากเตรียมพร้อมที่จะทำการเจียรไนด้านหน้าพลอย (Crown) เรียบร้อยแล้วก็จะถึงขั้นตอนในการเจียรไนโดยใช้เครื่องเจียรไนอัตโนมัติ โดยในขั้นตอนนี้ก็จะเหมือนกับขั้นตอนการเจียรไนด้านกันพลอย (Pavilion) คือนำเอาอุปกรณ์จับพลอยหลายหัวพร้อมกับก้าน Drop-stick เข้าไปติดตั้งบนเครื่องเจียรไนอัตโนมัติ แล้วสั่งให้เริ่มโปรแกรมการทำงาน แต่จะมีความแตกต่างกันที่โปรแกรมที่ใช้ในการเจียรไน ซึ่งจะเป็นโปรแกรมที่ใช้ในการเจียรไนด้านหน้า

พลอย (Crown) ที่มีทั้งการเจียรระโนหน้ากระดาน (Table) และเหลี่ยมแซมต่างๆ ทั้ง Half, Star, Bezel

3.10 ขั้นตอนสุดท้าย (Finished Product)

เมื่อผ่านการเจียรระโนครบทั้งด้านก้นพลอย (Pavilion) และด้านหน้าพลอย (Crown) เรียบร้อยแล้ว ให้ถอดอุปกรณ์จับพลอยหลายหัวพร้อมกับก้าน Drop-stick ออกมาจากเครื่องเจียรระโนอัตโนมัติ หลังจากนั้นก็จะถึงขั้นตอนการนำพลอยออกจากก้าน Drop-stick ซึ่งจะนำพลอยออกจากก้าน Drop-stick โดยใช้ความร้อนจากเปลวไฟจากแก๊สในการทำให้เนื้อแก้วเสื่อมสภาพ จะให้ความร้อนในส่วนของก้าน Drop-stick เท่านั้น ไม่ให้ความร้อนผ่านที่ตัวพลอยโดยตรง เนื่องจากอาจส่งผลถึงคุณภาพของเนื้อพลอยได้

เมื่อพลอยหลุดออกจากก้าน Drop-stick แล้ว ก็จะถึงขั้นตอนในการทำความสะอาด เพื่อที่จะทำความสะอาดคราบของเนื้อแก้วที่ยังคงติดอยู่ที่เนื้อของพลอย



รูปที่ 3.14 พลอยที่ผ่านการเจียรระโนด้วยเครื่องเจียรระโนอัตโนมัติ