



บรรณานุกรม

ภาษาไทย

หนังสือ

เพ็ญแข สนิทวงศ์ ณ อยุธยา, ศาสตราจารย์, การบัญชีต้นทุน. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2531.

พิชิต อิทธิศาสน์. "ลือคบ้านอย่างไรชโยจิงเมน." รูบอทัว (ธันวาคม): 78-82.



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก

ส่วนประกอบ ของ กุญแจคล้องสายยูนีควงแหวน

1. ตัวแม่กุญแจ หมายถึง ส่วนที่ทำจากทองเหลืองทรงสี่เหลี่ยมใช้เป็นที่ยึดบรรจุกลไกในการทำงานต่าง ๆ ของตัวกุญแจ
2. งวง หมายถึง ส่วนที่มีลักษณะโค้งเป็นรูปตัวยู ใช้สำหรับคล้องกับประตูเพื่อล็อก ห่างจากเหล็กชนิดหนึ่งที่เรียกว่า เพลาขาว
3. แหวนล็อก หมายถึง ส่วนที่มีลักษณะเป็นวงแหวน ห่างจากเหล็กชนิดอื่น ใช้สำหรับล็อกตัวแกนรหัสให้อยู่ภายในตัวแม่กุญแจ ไม่ให้แกนรหัสหลุดออกมา โดยมีแหวนสปริงทำหน้าที่ชดเชยร่องภายในตัวแม่กุญแจไว้
4. แกนรหัส หมายถึง ชิ้นส่วนทองเหลืองทรงกระบอก ภายในบรรจุด้วยแผ่นรหัส และมีช่องสำหรับเสียบลูกกุญแจ เป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการทำให้กุญแจทำงานได้ บรรจุอยู่ภายในตัวแม่กุญแจ
5. ลูกกุญแจ หมายถึง ชิ้นส่วนของกุญแจที่ผลิตจากทองเหลืองแผ่น ใช้สำหรับเสียบเข้าไปในตัวแม่กุญแจ โดยเสียบผ่านเข้าไปในแกนรหัส เพื่อให้ไขให้กลไกของกุญแจทำงานโดยจะไปทำให้ตัวงวงหลุดออกจากการติดกับแม่กุญแจ
6. แผ่นรหัส หมายถึง แผ่นทองเหลืองเล็ก ๆ มีอยู่ด้วยกัน 4 ลักษณะ เรียงซ้อนกันอยู่ภายในแกนรหัส เพื่อให้แกนรหัสมีลักษณะสอดคล้องกับฟันของลูกกุญแจที่จับคู่ด้วยกัน
7. แผ่นทก หมายถึง แผ่นทองแดงเล็ก ๆ ที่ใช้สำหรับวางสับหว่างกับแผ่นรหัสภายในแกนรหัส เพื่อให้แผ่นรหัสแต่ละแผ่นหมุนรอบตัวได้คล่องตัวยิ่งขึ้น
8. ลูกป็น หมายถึง ลูกเหล็กกลม 2 ลูก ที่ใส่ไว้ในตัวแม่กุญแจเพื่อทำหน้าที่ล็อกวงมมิให้หลุดจากตัวแม่กุญแจในเวลาที่ต้องการล็อกกุญแจ
9. สลัก หมายถึง แท่งเหล็กเล็ก ๆ ความยาวประมาณ $\frac{2}{3}$ ของความยาวของแกนรหัส ใช้สำหรับล็อกแกนรหัสมิให้หมุนในกรณีที่ถูกกุญแจที่เสียบเข้ามามิใช่เป็นของแม่กุญแจตัวนั้น

10. เม็ดย้ำ หมายถึง แท่งเหล็กเล็ก ๆ ใช้สำหรับกับระยะการหมุนของแกนรหัส มิให้แกนรหัสหมุนไ้รอบตัว แต่ทำให้แกนรหัสหมุนได้เพียงระยะหนึ่งเท่านั้น
11. แทวนสปริง หมายถึง ชิ้นส่วนที่ทำจากทองแดงมีลักษณะเป็นแผ่นวงแหวน ใช้สอดเข้ากับ แทวนล็อกเพื่อใช้ในการล็อก เข้ากับตัว แม่กุญแจ โดยมี แทวนสปริงเป็นตัว ชักกับ ร่องภายในตัว แม่กุญแจ

ขั้นตอนในการผลิตกุญแจคล้องสายยูนิควงแหวน

ในการผลิตกุญแจคล้องสายยูนิควงแหวน จะแบ่งขั้นตอนการผลิตออกเป็น 3 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นตอนการผลิตส่วนประกอบต่าง ๆ ของกุญแจคล้องสายยูนิควงแหวน
2. ขั้นตอนการประกอบ
3. ขั้นตอนการทดสอบ

การผลิตส่วนประกอบต่าง ๆ ของกุญแจคล้องสายยูนิควงแหวน

ส่วนประกอบต่าง ๆ ที่ต้องทำการผลิต ได้แก่ การผลิตตัว แม่กุญแจ ตัววงกุญแจ แทวนล็อก แทวนสปริง แกนรหัส แผ่นรหัส ลูกกุญแจ แผ่นทศและสลัก เม็ดย้ำ ซึ่งจะอธิบายส่วนประกอบ แต่ละชนิด ดังนี้

1. แม่กุญแจ

การผลิตตัว แม่กุญแจมีขั้นตอนการผลิตดังนี้

- 1.1 การตัด
- 1.2 การตีตรา
- 1.3 การเจาะรู

1.1 การตัด เป็นการนำแท่งทองเหลืองที่สั่งซื้อเข้ามาจากโรงงานรีดทองเหลือง ซึ่งมีลักษณะเป็นแท่งมีรูปร่างแตกต่างกัน โรงงานผู้ผลิตทองเหลืองสามารถกำหนดรูปแบบของแท่งทองเหลืองได้ตามที่ต้องการเพื่อทำการผลิตทองเหลืองให้มีรูปร่างต่าง ๆ กัน สำหรับขนาดของแท่งทองเหลืองที่สั่งซื้อเข้ามามีอยู่ด้วยกัน 3 ขนาด คือ ขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็ก

แท่งทองเหลืองขนาดใหญ่ สำหรับผลิตแม่พิมพ์ ขนาด 70 มิลลิเมตร และ 80 มิลลิเมตร

แท่งทองเหลืองขนาดกลาง สำหรับผลิตทองเหลือง ขนาด 40 มิลลิเมตร และ 50 มิลลิเมตร

แท่งทองเหลืองขนาดเล็ก สำหรับผลิตแม่พิมพ์ ขนาด 30 มิลลิเมตร 35 มิลลิเมตร และ 40 มิลลิเมตร

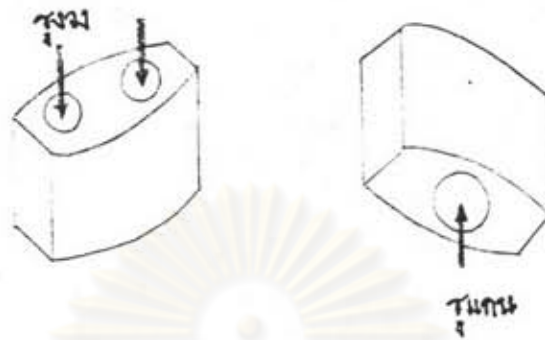
การตัดจะเริ่มขึ้นโดยนำแท่งทองเหลืองผ่านเข้าเครื่องตัด เครื่องจะตัดทองเหลืองออกมาเป็นท่อน ตามขนาดที่ต้องการ ในการตัดจะมีการตั้งเครื่องตัดให้มีระยะการตัดตามที่ต้องการล่วงหน้า คนงานจะทำการตัดแท่งทองเหลืองขนาดนั้น ๆ ไปจนหมดจึงจะตั้งเครื่องตัดใหม่

1.2 การคีตรา ขั้นตอนนี้ จะนำทองเหลืองที่ผ่านการตัดออกเป็นท่อน ๆ รูปทรงสี่เหลี่ยม ผ่านเข้าเครื่องคีตราซึ่งจะมีแม่พิมพ์ของคราหรือยี่ห้อต่าง ๆ แล้วแต่ว่าจะผลิตทองเหลืองยี่ห้ออะไร ก็จะนำแม่พิมพ์ของยี่ห้อนั้นมาสวมที่เครื่อง ใช้มือผลักกันโยก เครื่องก็จะกระแทกแม่พิมพ์ลงมา

1.3 การเจาะรู ขั้นตอนนี้ เป็นการเจาะรูที่ตำแหน่งต่าง ๆ เพื่อให้ชิ้นส่วนต่าง ๆ สามารถบรรจุเข้าไปภายในตัวแม่พิมพ์ได้ การเจาะรู จึงต้องเจาะในตำแหน่งต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ คือ

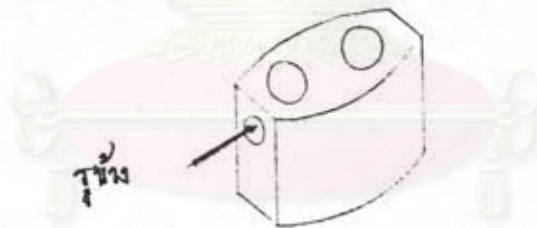
1.3.1 การเจาะรูวงและรูแกน โดยใช้เครื่องเจาะซึ่งมีหัวเจาะอยู่ 3 หัวเจาะ ในการเจาะแต่ละครั้งจะได้รูวงและรูแกนในคราวเดียว ต่างจากการเจาะรูของการผลิตทองเหลืองชนิดลูกปืน ซึ่งเครื่องเจาะจะมีหัวเจาะ

เพียงหนึ่งหัว ดังนั้นในการเจาะรูจึงต้องเจาะหลายครั้งเพื่อให้ได้รูในตำแหน่งต่าง ๆ ตามต้องการ



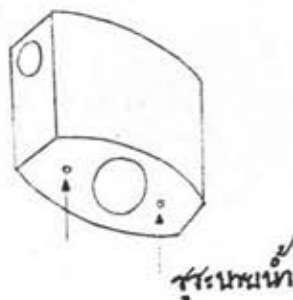
ภาพที่ 48 แสดงการเจาะรูวงและรูแกนของแม่กุกุญแจ

1.3.2 การเจาะรูข้างให้ทะลุไปจรดอีกด้านหนึ่ง เพื่อให้ภายในตัวแม่กุกุญแจมีช่องว่างสำหรับบรรจุเม็ดลูกปืน 2 เม็ด



ภาพที่ 49 แสดงการเจาะรูข้างของแม่กุกุญแจ

1.3.3 การเจาะรูเล็ก ๆ ที่ใต้ฐานล่าง 2 รูให้ทะลุไปถึงรูวงที่เจาะผ่านตัวแม่กุกุญแจเข้ามา รูเล็กๆ 2 รู ที่เจาะนี้ สำหรับกรณีที่มีน้ำขังอยู่ภายในตัวแม่กุกุญแจ รูดังกล่าวจะเป็นที่สำหรับให้น้ำระบายออกมาไม่ให้มีน้ำขังอยู่ภายในตัวแม่กุกุญแจ ซึ่งอาจทำให้กลไกต่าง ๆ สึกกร่อนชำรุดได้



ภาพที่ 50 แสดงการเจาะรูระบายน้ำของแม่กูดแจ

1.3.4 การเจาะรูเล็ก ๆ ที่ด้านบน (ด้านเดียวกับที่เจาะรูวง) สำหรับใส่ไม้ค้ำยัน ไม้ค้ำยันทำหน้าที่เป็นตัวกั้นระยะทางการหมุนของแกนรหัสให้แกนหมุนตัวได้ระยะหนึ่งซึ่งเพียงพอที่จะทำให้หัวแกนไปผลักให้ไม้ค้ำยันเป็นลูกคอกจากการลื้ออกกับ ร่องของวง หรือเพียงพอที่จะทำให้หัวแกนไปผลักให้ไม้ค้ำยันเป็นลูกคอกกับ ร่องของวง



ภาพที่ 51 แสดงการเจาะรูไม้ค้ำยันของแม่กูดแจ

2. วงกูดแจ

วงกูดแจคือส่วนที่โค้งเป็นรูปตัวยู ใช้คล้องกับประตู ผลิตจากเหล็กชนิดหนึ่ง ที่เรียกกันในภาษาการค้ำว่า เหลาขาว มีลักษณะเป็นเหล็กเส้นกลม ยาว 6 เมตร ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเริ่มตั้งแต่ 6 มิลลิเมตร ถึง 14 มิลลิเมตร มีอยู่ด้วยกัน 7 ขนาด สำหรับใช้ในการผลิตวงกูดแจให้กับแม่กูดแจทั้ง 7 ขนาด การผลิตเริ่มต้นจาก

- 2.1 การตัด
- 2.2 การตัดโค้ง
- 2.3 การลื้อร่องและกักร่อง
- 2.4 การตีตรา

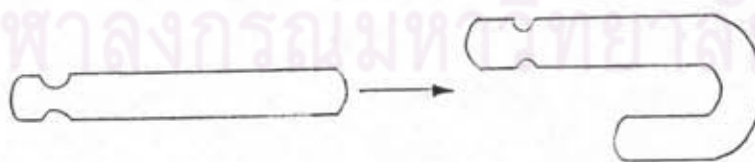
2.5 การเชื่อม

2.1 การตัด โดยการผ่านเปลวขาวเข้าเครื่องตัดและล้อนร่อง เครื่องจักรตัวนี้จะทำหน้าที่ตัดเปลวขาวออกเป็นท่อน ๆ ตามความยาวที่กำหนดไว้ล่วงหน้าให้กับตัวเครื่อง พร้อม ๆ ไปด้วยการตัดที่ปลายด้านหนึ่ง ปลายอีกด้านหนึ่งของเปลวขาวก็จะถูกล้อนร่อง การล้อนร่อง หมายถึงการกลึงให้ปลายเป็นร่อง



ภาพที่ 52 แสดงการตัดและล้อนร่องวงกมูญแจ

2.2 การตัดโค้ง การตัดโค้งจะใช้เครื่องจักรที่ทำงานด้วยระบบไฮดรอลิก โดยการตัดโค้งเปลวขาว จากขั้นตอนที่ 1 ให้เป็นรูปค้ำยู่ ที่มีควมยาวของปลายทั้งสองข้างไม่เท่ากัน ปลายข้างที่ล้อนร่องไว้จะเป็นด้านยาว



ภาพที่ 53 แสดงการตัดโค้งวงกมูญแจ

2.3 การลือร่องและกักร่อง หลังจากการคักโค้ง งวงที่ได้จะถูกนำมา ลือร่องและกักร่องอีกครั้งที่ปลายคานยาว เพื่อให้ปลายคานยาว เมื่อสวมเข้ากับตัวแม่กัญแจแล้ว สามารถเลื่อนตัวขึ้นลงได้ในระยะหนึ่งซึ่งเท่ากับ ระยะที่ลือร่องเป็นแนวไว้ ในขณะเดียวกัน ก็สามารถลือคูลูกเป็นไว้ได้ด้วยร่องที่กักไว้ หลังจากนั้นจะใช้เครื่องจักรทำการกักร่องให้กับ ปลายคานสั้นของงวง ซึ่งตำแหน่งที่กักร่องของปลายคานสั้นของตัวงวงจะตรงกับตำแหน่งที่ กักร่องของปลายคานยาว เพื่อลือคูลูกเป็นไว้เป็นอีกลูกหนึ่งที่เหลือ



ภาพที่ 54 แสดงการลือร่องและกักร่องของกัญแจ

2.4 การตีตรา โดยนำงวงที่ผ่านขั้นตอนการกักร่องและลือร่องในขั้นตอน ที่ 3 มาเข้าเครื่องตีตรา เครื่องจะตีตราว่า Hardend หมายถึงมีความ แข็งแกร่งเป็นพิเศษ ซึ่งขั้นตอนการตีตรา นี้ ในการผลิตกัญแจคล่องสายยูชนิคลูบีนจะไม่มี เนื่องจากไม่ได้ผ่าน ขั้นตอนการชุบแข็ง ซึ่งเป็นขั้นตอนที่ 5 ที่จะกล่าวถึงนี้

2.5 การชุบ สำหรับขั้นตอนนี้ แบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอนคือ การชุบแข็ง และการชุบโครเมียม ขั้นตอนการชุบแข็งเป็นการนำงวงที่ผลิตได้ไปชุบน้ำยาเคมีที่มีความ แข็งแกร่งเป็นพิเศษ ขั้นตอนนี้โรงงานกัญแจคล่องสายยูจะไม่ทำเอง แต่จะส่งไปยังโรงงาน ที่รับทำการชุบแข็งโดยเฉพาะ เมื่อทำการชุบแข็งแล้ว จะส่งกลับมาทำการชุบโครเมียมที่ โรงงานกัญแจเป็นอันเสร็จขั้นตอน

3. แหวนลือค

แหวนลือคผลิตจากแผ่นเหล็กที่สั่งซื้อเข้ามา มีขนาด 4/8 ฟุต หนา 4.8 มิลลิเมตร มีขั้นตอนการผลิตดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 นำแผ่นเหล็กมาเข้าเครื่องปั๊ม เครื่องจะทำการปั๊มออกมาเป็นรูปเหรียญกลม ๆ ขนาดเดียวกับรูแกนที่เจาะไว้บนตัวแม่ก๊อญแจ

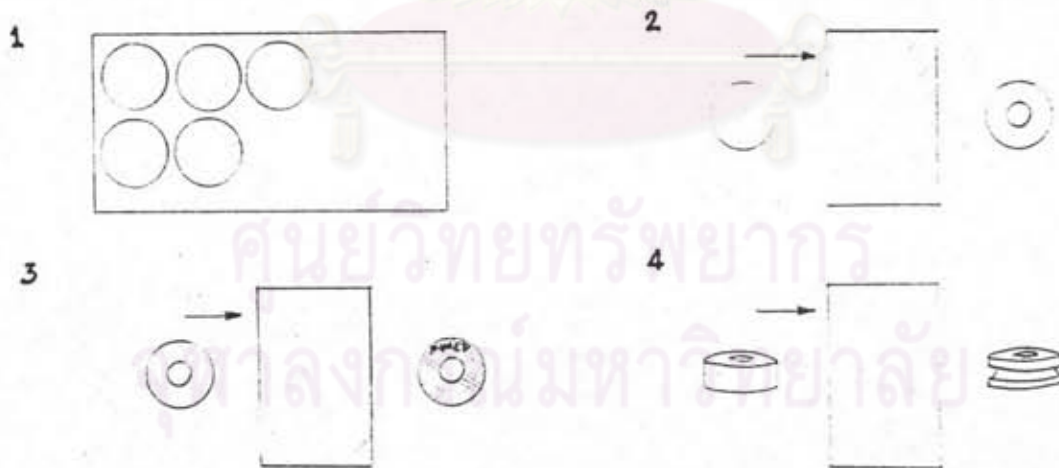
ขั้นตอนที่ 2 นำเหรียญกลมที่ปั๊มมาจากขั้นตอนที่ 1 ผ่านเข้าเครื่องเจาะรู เครื่องจะทำการเจาะรูตรงกลางเหรียญกลมให้มีลักษณะเป็นวงแหวน

ขั้นตอนที่ 3 นำเหรียญที่มีลักษณะเป็นวงแหวนจากขั้นตอนที่ 2 ผ่านเข้าเครื่องตีตรา เครื่องจะตีตราคำว่า Hardend พร้อมกับตีลายบนพื้นผิวของแหวนล้อคที่ผลิตนี้ การตีตราเพื่อแสดงให้ทราบว่าแหวนล้อคมีความแข็งแรงเป็นพิเศษ เช่นเดียวกับการตีตราที่ตัววงก๊อญแจ

ขั้นตอนที่ 4 นำแหวนล้อคจากขั้นตอนที่ 3 มาทำการเซาะร่องโดยเครื่องเซาะร่อง ร่องดังกล่าวใช้สำหรับให้แหวนสปริงมาสวมเข้ากับแหวนล้อค

ขั้นตอนที่ 5 นำแหวนล้อคที่ผลิตได้ส่งไปยังโรงงานชุบแข็ง เพื่อให้แหวนล้อคมีความแข็งแรงทนทานยิ่งขึ้น

ขั้นตอนที่ 6 หลังจากรับแหวนล้อคมาจากโรงงานที่รับชุบแข็งแล้ว จะนำแหวนล้อคมาชุบนิเกิล เพื่อให้แหวนล้อคมีความเงางามยิ่งขึ้น

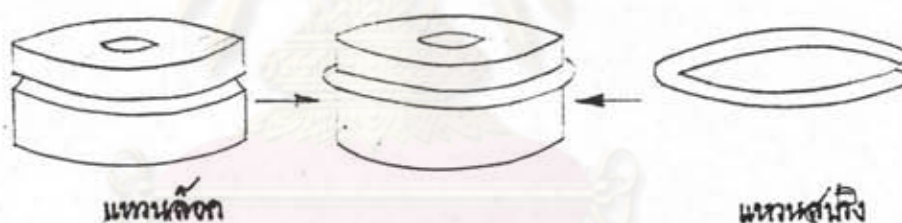


ภาพที่ 55 แสดงการผลิตแหวนล้อค

4. แหวนสปริง

แหวนสปริงผลิตจากแผ่นทองแดง ผ่านเข้าเครื่องปั๊ม เครื่องปั๊มจะบีบแผ่นทองแดงให้มีลักษณะเป็นวงแหวนที่มีเส้นรอบวงเปิดออกจากกันเพื่อให้สามารถนำแหวนสปริงสอดเข้าไปในร่องของแหวนล็อกได้ ขนาดของแหวนสปริงจะใหญ่กว่าแหวนล็อกเล็กน้อย ดังนั้นเมื่อสอดแหวนสปริงเข้าไปในร่องที่เซาะไว้ของแหวนล็อก ส่วนผิวของแหวนสปริงจะยื่นออกมาจากร่องเล็กน้อยเพื่อประโยชน์ในขั้นตอนการอัดแหวนล็อกเข้าไปในรูแกน ส่วนที่ยื่นออกมาของแหวนสปริงจะทำหน้าที่ชดเชยร่องเซาะไว้ในรูแกนทำให้แหวนล็อกยึดติดกับตัวแม่ก๊อญแจไว้ได้

หลังจากที่ผลิตแหวนล็อกจนสำเร็จสามารถนำมาใช้งานได้แล้วคนงานจะนำแหวนสปริงสอดเข้าไปในร่องที่เซาะไว้ของแหวนล็อก แล้วใช้ค้อนทุบปลายของแหวนสปริงให้แนบกับร่องค้ำกล่าว เพื่อเตรียมพร้อมในการใช้งานต่อไป



ภาพที่ 56 แสดงแหวนสปริง

5. แกนรหัส

แกนรหัสผลิตจากเส้นทองเหลือง มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 15 มิลลิเมตร และขนาด 1/2 นิ้ว ซึ่งจะใช้เส้นทองเหลืองในการผลิตแกนรหัสใด ขึ้นอยู่กับขนาดของตัวแม่ก๊อญแจ สำหรับขั้นตอนการผลิตมีดังนี้

5.1 การตัดและเจาะรู

5.2 การผ่าหัวแกน

5.3 การตัดพื้นผิว แกน

5.4 การเจาะร่องที่พื้นผิว แกน

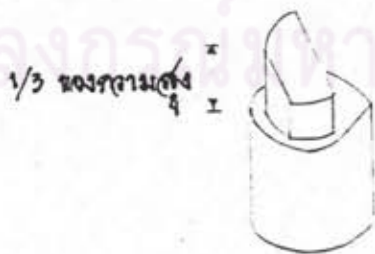
5.1 การตัดและเจาะรู โดยการนำเส้นทองเหลืองผ่านเข้าเครื่องตัดและเจาะรู เครื่องจักรจะทำหน้าที่ทั้งสองอย่างในเวลาเดียวกัน โดยปลายด้านหนึ่งของเส้นทองเหลืองจะถูกเครื่องตัดให้ได้ขนาดที่ต้องการ ปลายอีกด้านหนึ่งจะมีหัวเจาะทำหน้าที่เจาะเนื้อในของเส้นทองเหลืองจนกระทั่งเป็นรูกลวงลึกประมาณ $2/3$ ของแท่งแกนที่ตัด



ภาพที่ 57 แสดงการตัดและเจาะรูแกนรหัส

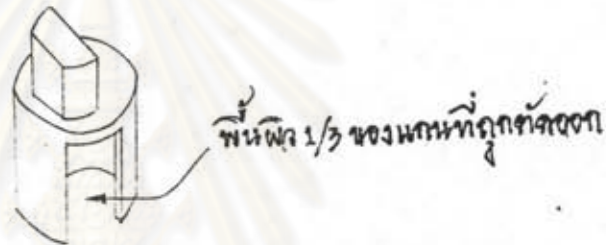
5.2 การผ่าหัวแกน เป็นการผ่าหัวแกนด้วยเครื่องจักรอีกตัวหนึ่ง ซึ่งจะผ่าหัวแกนให้มีลักษณะดังภาพ โดยด้านที่เป็นหน้าตัดทั้งสองด้าน เมื่อนำแกนรหัสมาประกอบในตัวแม่ถูกเจาะแล้วจะสัมผัสกับแม่ลูกปืนที่ใส่เข้ามา เมื่อแกนรหัสบิดตัวหัวแกนนี้จะบิดตัว ผลักให้ลูกปืนลื่นออก เข้ากับร่องที่กัดไว้ที่ตัววงถูกเจาะ หรือเมื่อแกนรหัสบิดตัวกลับ ลูกปืนก็จะถูกผลักเข้ามาทำให้ตัววงหลุดออกจากการลื่นและสามารถเลื่อนเปิดออกได้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพที่ 58 แสดงการผ่าหัวแกนรหัส

5.3 การตัดพื้นผิวแกน ชั้นตอนนี้เป็นการตัดพื้นผิว แกนรหัสออกไป ประมาณ $1/3$ ของพื้นผิวทรงกระบอก เพื่อให้แผ่นรหัสที่บรรจุเข้ามาในแกนรหัส สามารถ เคลื่อนตัวได้ในระยะดังกล่าวคือ $1/3$ ของเส้นรอบวงของแกนรหัส เนื่องจากแผ่นรหัส แต่ละแผ่นจะมีขนาดพอดีกับช่องว่างภายในแกนรหัสที่เจาะไว้ และแผ่นรหัสแต่ละแผ่นยัง ถูกออกแบบให้มีส่วนที่ยื่นออกมา ส่วนนี้จะยื่นล้ำออกมานอกแกนรหัสเล็กน้อย ดังนั้นเมื่อ มีการบิดลูกกุญแจครึ่งใดแผ่นรหัสก็จะหมุนตัว หรือขยับตัวตาม แต่จะหมุนหรือขยับตัวได้เพียง ระยะที่ตัดพื้นผิว ของแกนรหัสไว้เท่านั้น เนื่องจากส่วนที่ยื่นออกมาของแผ่นรหัสจะไปขัดกับ ส่วนผิว ของแกนรหัสเมื่อหมุนมาได้ $1/3$ ของเส้นรอบวงแกนรหัส



ภาพที่ 59 แสดงการตัดพื้นผิว แกนรหัส

5.4 การเข้าร่องที่พื้นผิวแกน เป็นขั้นตอนสุดท้ายของการผลิตแกนรหัส โดยทำการเข้าร่องให้กับพื้นผิวที่อยู่ด้านตรงข้ามกับด้านที่ตัดพื้นผิวออกไป $1/3$ นั้น การเข้าร่องก็เพื่อให้ร่องของแผ่นรหัสทุก ๆ แผ่นที่บรรจุอยู่ในแกนรหัส เมื่อหมุนบิดลูกกุญแจจนกระทั่งพื้นของลูกกุญแจสัมพันธ์กับ แผ่นรหัสที่บรรจุอยู่ในแกนรหัสแล้ว ร่องของแผ่นรหัสทุก ๆ แผ่นจะอยู่ในแนวเดียวกัน เรียงเป็นแถว และตรงกับ ร่องของแกนรหัสที่เจาะไว้พอดี ทำให้เกิดเป็นช่องเป็นแนวยาวลง มาตลอดแกนรหัส ทำให้สลักที่บรรจุอยู่ในแม่กุญแจตรง ตำแหน่งนั้นตกลงมาในช่องที่เกิดขึ้นนี้ มีผลทำให้แกนรหัสหมุนตัวได้ และหัว แกนจะไปผลักให้ลูกป็น เคลื่อนตัวอีกทีหนึ่ง



เขาระรองให้กับพื้นผิวของก้านหนึ่ง

ภาพที่ 60 แสดงการเขาระรองที่พื้นผิว แกนรหัสนี้

6. ลูกกุกญแจ

ลูกกุกญแจผลิตจากแผ่นทองเหลืองหนา 3.0 มิลลิเมตร โดยมีขั้นตอนการผลิต

ดังนี้

6.1 การบ่มและเขาระรอง

6.2 การกัดพื้น

6.3 การชุบ

6.1 การบ่มและเขาระรอง

การบ่ม กระทำโดยผ่านแผ่นทองเหลืองเข้าเครื่องบ่มลูกกุกญแจ ที่หัวบ่มของเครื่องสามารถจะเปลี่ยนแถบของลูกกุกญแจให้เป็นชนิดต่าง ๆ ได้ตามต้องการ เมื่อผ่านเครื่องบ่มแล้วจะได้ลูกกุกญแจซึ่งมีลักษณะ เช่นเดียวกับลูกกุกญแจที่พบเห็นเพียงแต่ยังไม่มีส่วนประกอบอื่น ๆ ที่สมบูรณ์เท่านั้น ในการบ่มลูกกุกญแจ คนงานจะบ่มลงบนแผ่นทองเหลืองเป็นแถว เมื่อครบแถวหนึ่งแล้ว จะพลิกแผ่นทองเหลืองอีกด้านหนึ่งเพื่อบ่มลูกกุกญแจต่อไป ดังนั้นแผ่นทองเหลืองหนึ่งแผ่นจะสามารถบ่มลูกกุกญแจได้ 2 แถว สลับหว่างกัน สำหรับเศษทองเหลืองที่เหลือจากขั้นตอนการบ่มนี้สามารถขายคืนให้กับโรงงานรีดทองเหลืองได้ ชิ้นต่อมาเป็นการเขาระรองให้กับลูกกุกญแจแต่ละดอกที่ได้มาจากการบ่ม โดยนำลูกกุกญแจแต่ละดอกมาผ่านเครื่องเขาระรอง เครื่องจะเขาระรองให้กับลูกกุกญแจด้านหนึ่ง คนงานจะต้อง

พลี ก่อค้ำหนึ่งแล้ว ให้เครื่อง เชาะ ร่องอีกครั้ง ดังนั้นการ เชาะ ร่องจึงต้องทำที่ สองค้ำ
โดยพลี ก่อค้ำ



ภาพที่ 61 แสดงการปี้มและ เชาะ ร่อง ลู กุญแจ

6.2 การ กัดฟัน

ก่อนที่จะนำ ลู กุญแจ แต่ละคอกมา กัดฟัน ต้องนำ ลู กุญแจ ที่ผ่าน ขั้นตอน การ เชาะ ร่อง แล้ว มา เจาะ รู โดย เครื่อง เจาะ รู ซึ่ง ลู กุญแจ แต่ละ ยี่ห้อ จะ กำหนด รูป แบบ ของ รู ลู กุญแจ แตกต่าง กัน แต่ จุด ประสงค์ จะ เป็น อย่าง เดียว กัน คือ เพื่อให้ สามารถ ร้อย ลู กุญแจ เข้า กับ ห่วง ลู กุญแจ ได้ สะดวก ค่ะ ผู้ ใช้ ในการ พกพา หลังจาก นั้น จะ นำ ลู กุญแจ ที่ ผ่าน การ เจาะ รู แล้ว ไป เข้า เครื่อง คิว เพื่อ ทำให้ รอย คม ต่าง ๆ ที่ เกิด จาก การ เจาะ รู หด ไป เครื่อง คิว มี ลักษณะ การ ทำงาน ที่ อาศัย การ บั่น โดยการ บรรจ ลู กุญแจ เข้า ใน ที่ สำหรับ บรรจ เมื่อ กด สวิตซ์ ให้ เครื่อง ทำงาน เครื่อง จะ บั่น จน กระทั่ง รอย คม ต่าง ๆ ที่ เกิด จาก การ บั่น และ การ เจาะ รู หาย ไป ลู กุญแจ ที่ ผ่าน การ คิว ให้ หมคม แล้ว จะ ถูก นำ ไป ตี ครา เพื่อ ความ สวยงาม และ เพื่อ แสดง ตรา ของ ผลิ คณ์ เครื่อง ที่ ใช้ สำหรับ ตี ครา เป็น เครื่อง ขนาด ใหญ่ มี มือ จับ ลู กุญแจ ให้ ตรง กับ ตำแหน่ง ที่ จะ ตี ครา จากนั้น เมื่อ เ้า เหยียบ สวิตซ์ เครื่อง จะ กระแทก ตรา ตี กับ ลู กุญแจ เป็น รอย บูน

สำหรับ ขั้นตอน การ กัดฟัน ก่อนที่จะ ทำ การ กัดฟัน โรงงาน จะ ต้อง จำ ง บุคคล ภายนอก กำหนด Running Number ของ คิว เลข 1 ถึง 4 เรียง อยู่ คู่ อยุ่ กัน 7 ตัว โดยการ สลับ ที่ กัน ไป มา เพื่อ ใช้ ในการ กำหนด รหัส ของ ฟัน ของ ลู กุญแจ ความหมาย ของ Running Number ที่ กำหนด นี้ หมายถึง แผ่น รหัส แต่ละ แผ่น จะ มี รูป แบบ แตกต่าง กัน อยู่

4 เบบ และแผ่นรหัสที่บรรจุอยู่ในแกนรหัสแต่ละแกนจะมีอยู่ด้วยกัน 7 แผ่น ดังนั้นการกำหนดรูปแบบของฟันของลูกกุญแจจึงต้องสัมพันธ์กันกับแผ่นรหัสที่บรรจุอยู่ในแกนรหัสจึงจะทำให้ลูกกุญแจที่มีรหัสตรงกันกับแผ่นรหัสที่เรียงอยู่ในแกนรหัส สามารถไขกันได้ สำหรับการกัดฟันของลูกกุญแจจะใช้เครื่องจักรตัวเดียวทำงานตั้งแต่ต้นจนเสร็จ โดยเครื่องจะกัดฟันของลูกกุญแจได้ทั้ง 4 เบบ เมื่อคนงานอ่านรหัสแล้วจะนำลูกกุญแจมาวางยังตำแหน่งที่เครื่องจะทำการกัดฟัน แล้วหมุนเครื่องตามรหัสที่อ่านได้ซึ่งอาจจะเป็นเลข 1, 2, 3 หรือ 4 ทีละครั้ง แล้วผลกมมือจับที่เครื่อง เครื่องก็จะกัดได้ 1 ฟัน หลังจากนั้นก็ต้องเครื่องใหม่ด้วยรหัสตัวต่อไปที่อ่านได้ ซึ่งอาจจะเป็นตัวเลขใดตัวเลขหนึ่งใน 4 ตัวนั้น เมื่อผลกมมือจับ เครื่องก็จะกัดได้อีกหนึ่งฟัน ทำเช่นนั้นจนกระทั่งครบทั้ง 7 ตัวเลข ก็จะกัดฟันของลูกกุญแจครบตลอดแนว

6.3 การขุบ

หลังจากกัดฟันให้กับลูกกุญแจแล้ว จะนำลูกกุญแจทั้งหมดที่กัดฟันได้เป็นคราว ๆ ไปขุบ โครเมี่ยมเพื่อให้เกิดความเงางาม

7. แผ่นรหัส

แผ่นรหัสผลิตจากแผ่นทองเหลืองหนา 1.25 มิลลิเมตร ผ่านเข้าเครื่องปั๊มเครื่องจะปั๊มแผ่นรหัสออกมาเป็น 4 เบบ แล้วแต่จะใช้หัวปั๊มแบบใด หลังจากนั้นจะนำแผ่นรหัสแต่ละชิ้นมาเจาะรูตรงกลาง โดยผ่านแผ่นรหัสแต่ละชิ้นเข้าเครื่องเจาะรูเครื่องจะเจาะรูตรงกลางเป็นรูสี่เหลี่ยมผืนผ้าสำหรับให้ลูกกุญแจลอดผ่านได้ แผ่นรหัสที่ผลิตออกมานี้แต่ละเบบจะมีความสัมพันธ์กับฟันของลูกกุญแจ โดยฟันของลูกกุญแจก็จะมีระดับความลึกอยู่ 4 ระดับเช่นกัน ฟันที่ลึกน้อยที่สุดจะสัมพันธ์กับแผ่นรหัสเบอร์ 1 และฟันที่ลึกที่สุดของลูกกุญแจจะสัมพันธ์กับแผ่นรหัสเบอร์ 4



ภาพที่ 62 แสดงแผ่นรหัส

8. แผ่นทศ

แผ่นทศผลิตจากแผ่นทองแดงบาง ๆ โดยการนำแผ่นทองแดงมาผ่านเข้าเครื่องเจาะรู คนงานจะเป็นผู้กำหนดระยะทางระหว่างรูแต่ละรูที่เจาะให้เหมาะสม การเจาะรูจะเจาะโดยเว้นระยะเท่า ๆ กันและเรียงเป็นแถว จากนั้นนำแผ่นทองแดงที่เจาะรูเป็นแถวมาผ่านเครื่องจักรอีกตัวหนึ่ง เครื่องจะกดแผ่นทองแดงแต่ละรูให้ขึ้นรูปเป็นแผ่นทศคังภาพ เป็นที่น่าสังเกตุว่าในการผลิตแผ่นรหัสนั้น จะป้อนเป็นรูปร่างของแผ่นรหัสนั้นก่อนจึงค่อยนำมาเจาะรู แต่ในการผลิตแผ่นทศนั้นจะทำการเจาะรูก่อนจึงจะนำมาขึ้นรูปเป็นแผ่นทศ



ภาพที่ 63 แสดงแผ่นทศ

9. การผลิตสลักและแม่คีย์

สลักและแม่คีย์ ผลิตจากแท่งทองเหลืองเล็ก ๆ โดยมีกรรมวิธีการผลิตแบบเดียวกัน คือ นำแท่งทองเหลืองมาผ่านเข้าเครื่องตัด เครื่องจะตัดแท่งทองเหลืองออกเป็นท่อน ๆ ถ้าเป็นการผลิตแท่งสลัก คนงานจะกำหนดระยะการตัดให้แท่งสลักมีความยาวประมาณ 1.35 เซนติเมตร โดยกำหนดไว้ที่ตัวเครื่อง แต่ถ้าเป็นการผลิตแม่คีย์ คนงานจะตั้งเครื่องให้มีระยะประมาณ .75 เซนติเมตร

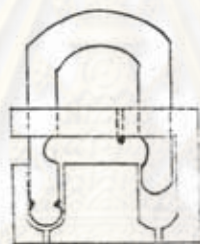
การประกอบส่วนต่าง ๆ ของกุญแจคล้องสายยูเข้าด้วยกัน

ขั้นตอนการประกอบส่วนประกอบต่าง ๆ ของกุญแจคล้องสายยูเข้าด้วยกันนั้น
แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน คือ

1. การประกอมนีคีย้าและตัววงงเข้ากับตัวแม่กุญแจ
2. การประกอมนแผ่นรหัสเข้ากับแกนรหัส
3. การประกอมนแกนรหัส ลูกลื่น แหวนล็อก เข้ากับตัวแม่กุญแจ

1. การประกอมนีคีย้าและตัววงงเข้ากับตัวแม่กุญแจ

การประกอมนีคีย้าเข้ากับตัวแม่กุญแจ โดยใส่เม็คนีคีย้าเข้าไปในรูที่เจาะไว้ จากนั้นใช้เครื่องมือที่มีลักษณะคล้ายข้อนทูป ให้ปลายค้ำเขมตัดคเป็นเนื้อเดียวกับแม่กุญแจ สำหรับการประกอมนตัววงงเข้ากับตัวแม่กุญแจ เป็นเพียงการนำวงงมาใส่ในรูวงงที่เจาะไว้ที่ตัวแม่กุญแจเท่านั้น ถ้าตัววงงไม่พอดีกับรูวงงที่เจาะไว้ก็อาจมีการคัดวงงให้มีขนาดความกว้างพอดีกับรูวงงแล้วจึงสวมวงงเข้าไปในรูวงงที่เจาะไว้ที่ตัวแม่กุญแจ

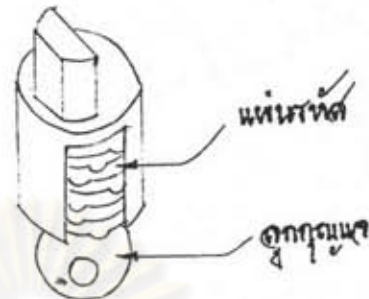


ภาพที่ 64 แสดงการประกอมนีคีย้าและวงงกุญแจเข้ากับแม่กุญแจ

2. การประกอมนแผ่นรหัสเข้ากับแกนรหัส

การประกอมนแผ่นรหัสเข้ากับแกนรหัส โดยการนำลูกลูกกุญแจจากแผนกผลิตลูกลูกกุญแจ แผ่นทค แผ่นรหัส และแกนรหัส จากแผนกที่ผลิต มาประกอมนเข้าด้วยกัน โดยก่อนที่จะใส่แผ่นรหัสแต่ละแผ่นต้องทราบกว่าจะคองใส่แผ่นรหัสเบอร์ใด โดยการสังเกตจากพื้นของลูกลูกกุญแจว่ามีลักษณะอย่างไร ถ้าพื้นของลูกลูกกุญแจมีความลึกน้อยที่สุดก็จะใส่แผ่นรหัสเบอร์ 1 หรือกับใส่แผ่นทคตามลงไป ทุกครั้งที่ใส่แผ่นรหัสลงไป 1 แผ่นต้องตามด้วยแผ่นทคเสมอ เนื่องจากแผ่นทคจะช่วยให้การหมุนของแผ่นรหัสภายในแกนรหัสเป็นไปไค้คล่องตัว จากนั้นก็จะสังเกตพื้นของลูกลูกกุญแจขึ้นค่อไปว่ามีลักษณะอย่างไร จึงจะเลือกหยิบแผ่นรหัสใส่ลงไปในแกนรหัสไค้อย่างถูกคอง ทว่าเช่นนี้ไปจนกระทั่งครบพื้นของ

ลูกกูดแจ ซึ่งจะมีอยู่ทั้งหมด 7 ฟัน จึงต้องเรียงแผ่นรหัสลับ กับ แผ่นทก 7 แถว เช่นกัน



ภาพที่ 65 แสดงการประกอบแผ่นรหัส เข้ากับ แกนรหัส

3. การประกอบ แกนรหัส ลูกปืน แหวนล้อค เข้ากับตัวแม่กูดแจ

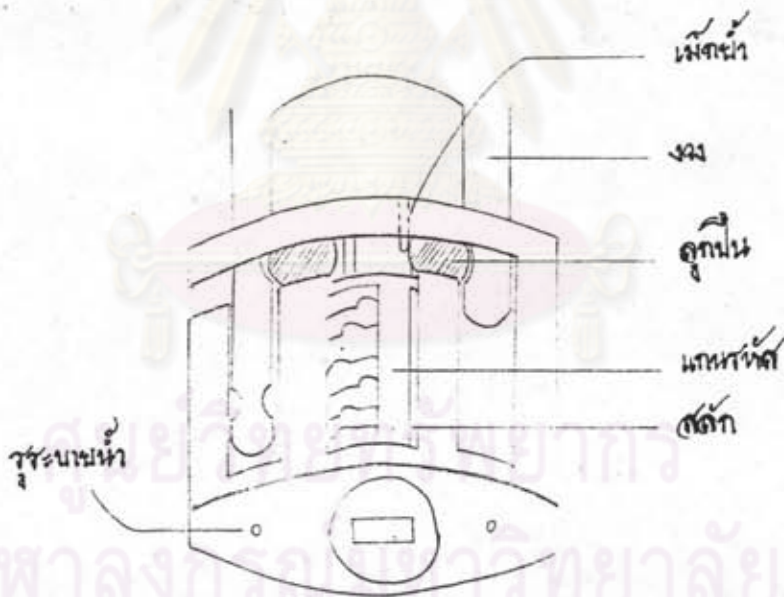
การประกอบ ในขั้นตอนนี้จะ กระทำโดย

ขั้นตอนที่ 1 ใส่แม่ลูกปืนผ่านช่องของรูแกนเข้าไปในตัวแม่กูดแจ โดยใช้คีมช่วยคีมลูกปืนให้วางอยู่ตรงกับช่องที่เจาะไว้สำหรับวางแม่ลูกปืน ทั้งสองแม่

ขั้นตอนที่ 2 ใส่แกนรหัสในช่องรูแกนที่เจาะไว้

ขั้นตอนที่ 3 ใส่สลักในร่องที่กัดไว้ ซึ่งร่องที่จะกัดไว้นี้จะอยู่ตรงรูแกนตรงกับตำแหน่งแกนรหัสที่กัดร่องไว้เป็นแนว โดยกินเนื้อที่ของตัวแม่กูดแจครึ่งหนึ่ง และกินเนื้อที่ของแกนรหัสครึ่งหนึ่ง ทำให้แกนรหัสถูกล็อกไม่ให้หมุนตัวได้ จนกว่าจะไขลูกกูดแจ หรือขยับลูกกูดแจไปมาให้แผ่นรหัสแต่ละแผ่นรับ กับฟันของลูกกูดแจทุกฟัน ร่องของแผ่นรหัสแต่ละแผ่นก็จะมาตรงกันที่ตำแหน่งที่กัดร่องไว้บนพื้นผิวของแกนรหัส ตรงตำแหน่งนี้ซึ่งเป็นตำแหน่งเดียวกับที่สลักวางตัวอยู่ระหว่างแกนรหัส กับตัวแม่กูดแจ เมื่อ เกิดช่องว่างเป็นแนวยาว ในตำแหน่งดังกล่าวสลักก็จะตกลงมาทำให้แกนรหัสหลุดออกจากการล็อกและสามารถหมุนตัวได้ การหมุนของแกนรหัสจะทำให้หัว แกนที่ผ่าไว้ ผลักลูกปืน เข้ามาหรือผลักลูกปืนออกไปได้ ถ้าสลักลูกปืนเข้ามา จะทำให้ตัววง หลุดออกจากการล็อกทำให้วง หลุดออกได้ แต่ถ้าสลักออกไป จะทำให้ตัววง ถูกล็อกโดยลูกปืน

ขั้นตอนที่ 4 เป็นการตอกแหวนล๊อคปิดกับรูแกน การตอกแหวนล๊อค จะใช้เครื่องมือมีลักษณะดังภาพ คือปลายด้านหนึ่งจะกว้างกว่าแหวนล๊อคและแหวนสปริงที่สวมติดมากับแหวนล๊อค จากนั้นเครื่องมือดังกล่าวจะค่อย ๆ สอดลงจนปลายด้านหนึ่งมีความกว้างเท่ากับขนาดของแหวนล๊อคพอดี เมื่อใส่แหวนล๊อคที่มีแหวนสปริงสวมอยู่ลงในเครื่องมือดังกล่าวตรงด้านกว้าง แล้วใช้เครื่องตอกให้แหวนล๊อคและแหวนสปริงเคลื่อนตัวไปจนถึงปลายด้านที่เล็ก แหวนสปริงซึ่งมีความกว้างกว่าแหวนล๊อคจะถูกอัดตัวแน่นอยู่ภายในเครื่องมือนั้น เมื่อบางเครื่องมือดังกล่าวซึ่งมีแหวนล๊อคและแหวนสปริงอยู่ภายในให้พอดีกับรูแกนและตอกลงไป แหวนล๊อคและแหวนสปริงจะถูกกดติดกับตัวแม่กูดแจและปิดกับรูแกนพอดี โดยที่แหวนสปริงจะทำหน้าที่ล๊อคเข้ากับร่องที่เซาะไว้ในตัวแม่กูดแจ เนื่องจากแหวนสปริงเมื่อผ่านเข้าไปในตัวแม่กูดแจก็จะขยายตัวออกเท่ากับขนาดเดิมของมันซึ่งใหญ่กว่าแหวนล๊อค จึงไปขีดเข้ากับร่องที่เซาะไว้ในตัวแม่กูดแจพอดี



ภาพที่ 66 แสดงการประกบแกนรหัส ลูกปืน และแหวนล๊อคเข้ากับแม่กูดแจ

การทดสอบ

ขั้นตอนนี้เป็น การทดสอบ การทำงานของกลไกต่าง ๆ ของกัญแจคล่องสายยู่ว่าสามารถทำงานได้คล่องตัวหรือไม่ โดยการนำลูกกัญแจมาไขเปิด-ปิดสล็อต หลายครั้ง เพื่อตรวจดูว่ามีปัญหาในการใช้งานอย่างไรหรือไม่ นอกจากนี้ยังต้องตรวจดูความเรียบร้อยของตัว แม่กัญแจและตัว วงกัญแจอีกครั้ง เพื่อที่ว่าตัว แม่กัญแจมีการขัดของเหลือองให้เงางามหรือไม่ ในกรณีที่ตัว แม่กัญแจมีการชุบ โครเมียมก็ค้ต้องดูว่าการชุบเรียบร้อยหรือไม่ ตัว วงกัญแจมีความกว้างพอดีกับรูวงที่เจาะไว้หรือไม่ ถ้าไม่พอดีก็ค้ต้องส่งกลับ ไปค้ดงวงใหม่อีกครั้งหนึ่ง

เมื่อกัญแจคล่องสายยูผ่านขั้นตอนการทดสอบค้กล่าวแล้ว จะนำไปบรรจุใส่กล่องกระดาษ ซึ่งตัว กล่องจะพิมพ์ชื่อยี่ห้อ และขนาดกัญแจคล่องสายยูไว้ จากนั้นจะนำไปบรรจุลงกระดาษเพื่อ เตรียมพร้อมที่จะนำไปจำหน่ายต่อไป

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ประวัติผู้เขียน

นางสาว ปิยานุช สาสนรักกิจ สำเร็จการศึกษาปริญญาบัณฑิต จากคณะ
พาณิชยศาสตร์และการบัญชี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ปีการศึกษา 2527 ปัจจุบันทำงาน
อยู่ฝ่ายตรวจสอบ ธนาคารกรุงไทย จำกัด



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย