

หน่วยที่ 2

การเขียนแบบภาพประกอบ (Assembly)

หัวข้อเรื่อง (Topics)

- 2.1 ความหมายของการเขียนภาพประกอบ
- 2.2 ประโยชน์ของภาพประกอบ
- 2.3 ส่วนประกอบของภาพประกอบ
- 2.4 ประเภทของภาพประกอบ
- 2.5 การเขียนภาพประกอบ

แนวคิดสำคัญ (Main Idea)

การเขียนแบบภาพประกอบ เป็นการเขียนเพื่อแสดงตำแหน่งของชิ้นส่วนแต่ละชิ้นที่มีความสัมพันธ์กันตั้งแต่ 2 ชิ้นขึ้นไป สำหรับแสดงให้เห็นตำแหน่งการติดตั้งชิ้นส่วนทุกชิ้น ทำให้ผู้อ่านแบบหรือผู้ที่มีความเกี่ยวข้องกับการใช้งานของแบบงานนั้นมีความเข้าใจยิ่งขึ้น ซึ่งแบบงานภาพประกอบก็จะแสดงให้เห็นให้ผู้ใช้งานได้รู้ถึงจำนวนชิ้นงานทั้งหมดเนื่องจากแบบงานภาพประกอบจะมีหมายเลขกำกับชิ้นส่วนแต่ละชิ้นอีกด้วย

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Objectives)

1. ด้านความรู้
 - 1.1 บอกความหมายของภาพประกอบได้
 - 1.2 บอกประโยชน์ของภาพประกอบได้
 - 1.3 อธิบายส่วนประกอบของภาพประกอบได้
 - 1.4 บอกประเภทของภาพประกอบได้
 - 1.5 อธิบายขั้นตอนการเขียนภาพประกอบได้
2. ด้านทักษะการปฏิบัติงาน
 - 2.1 เลือกใช้อุปกรณ์ในการเขียนแบบภาพประกอบได้
 - 2.2 เขียนภาพประกอบได้
 - 2.3 กำหนดหมายเลขชิ้นส่วนได้

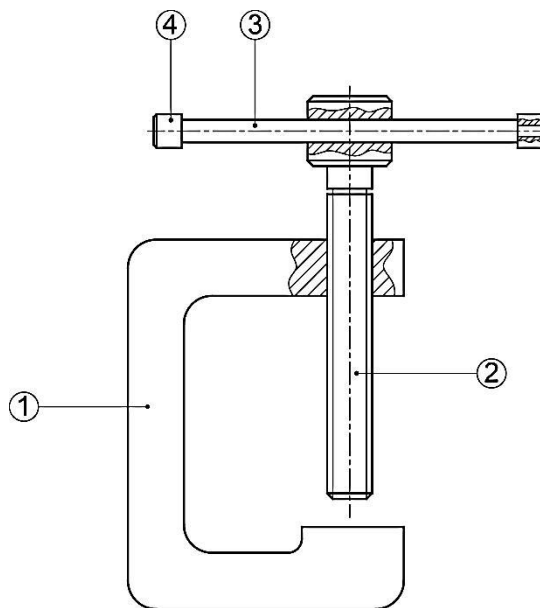
2.1 ความหมายของการเขียนภาพประกอบ

การเขียนแบบภาพประกอบ (Assembly) หมายถึง การเขียนที่แสดงตำแหน่งของชิ้นส่วนแต่ละชิ้นที่มีความสัมพันธ์กันตั้งแต่ 2 ชิ้นขึ้นไป ประกอบกันเป็นเครื่องมือ อุปกรณ์ เครื่องจักรกล หรือระบบงานต่างๆ สำหรับแสดงให้เห็นตำแหน่งการติดตั้งชิ้นส่วนทุกชิ้น ทำให้ผู้อ่านแบบหรือผู้ที่มีความเกี่ยวข้องกับการนำแบบงานไปใช้งานนั้นมีความเข้าใจยิ่งขึ้น ซึ่งแบบงานภาพประกอบก็จะแสดงหมายเลขของชิ้นส่วนทั้งหมด ทำให้ผู้ใช้งานแบบงานภาพประกอบทราบจำนวนส่วนประกอบทั้งหมดอีกด้วย

แบบภาพประกอบมีใช้กันอยู่ในแทบจะทุกสาขางานในทางด้านช่างอุตสาหกรรม ไม่ว่าจะเป็นอุตสาหกรรมยานยนต์ อุตสาหกรรมแม่พิมพ์โลหะ อุตสาหกรรมแม่พิมพ์พลาสติก อุตสาหกรรมการผลิตในลักษณะต่างๆ เช่น เครื่องใช้ไฟฟ้า ของเล่น งานเชื่อม เป็นต้น ในที่นี้จะขอกล่าวถึงการเขียนแบบภาพประกอบทางด้านเครื่องมือกลที่ใช้ในการผลิตเท่านั้น แบบภาพประกอบแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ ดังนี้

2.1.1 แบบภาพประกอบที่ไม่กำหนดขนาดลงในแบบงาน

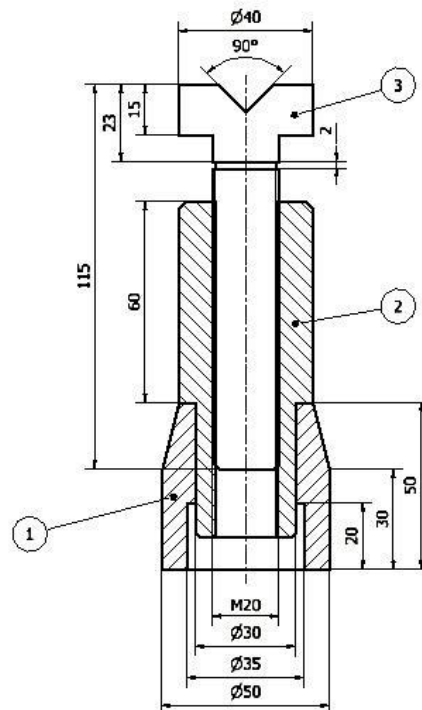
แบบภาพประกอบลักษณะนี้ จะมีเฉพาะภาพประกอบของชิ้นส่วนพร้อมหมายเลขชิ้นส่วนกำกับไว้ เพื่อแสดงให้เห็นจำนวนชิ้นส่วนที่ใช้สำหรับงานประกอบ ซึ่งในส่วนรายละเอียดเกี่ยวกับขนาด คุณภาพผิว พิกัดความเผื่อ และอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการผลิตจะถูกแสดงไว้ที่แบบแยกชิ้น ภาพประกอบที่ไม่มีกำหนดขนาดส่วนมากจะใช้กับงานผลิตเครื่องมือกลและเครื่องจักรกลที่มีชิ้นส่วนจำนวนมาก ถ้าบอกขนาดลงในแบบภาพประกอบจะทำให้เกิดความสับสนในการอ่านแบบได้



ภาพที่ 2.1 แบบภาพประกอบที่ไม่กำหนดขนาด

2.1.2 แบบภาพประกอบที่กำหนดขนาดลงในแบบงาน

โดยปกติในการเขียนแบบภาพประกอบมักจะไม่นิยมกำหนดขนาดลงในแบบงาน เนื่องจากจะทำให้การอ่านแบบเกิดความยุ่งยากและอาจเกิดความสับสนได้ ซึ่งการกำหนดขนาดลงในแบบงานภาพประกอบก็สามารถทำได้ ในกรณีที่มีส่วนประกอบไม่มาก จะเป็นการกำหนดขนาดเพื่อบอกระยะการประกอบของชิ้นส่วนแต่ละชิ้นก็ได้ หรือจะเป็นการกำหนดขนาดของชิ้นส่วนก็ได้



ภาพที่ 2.2 การกำหนดขนาดในแบบภาพประกอบ

2.2 ประโยชน์ของภาพประกอบ

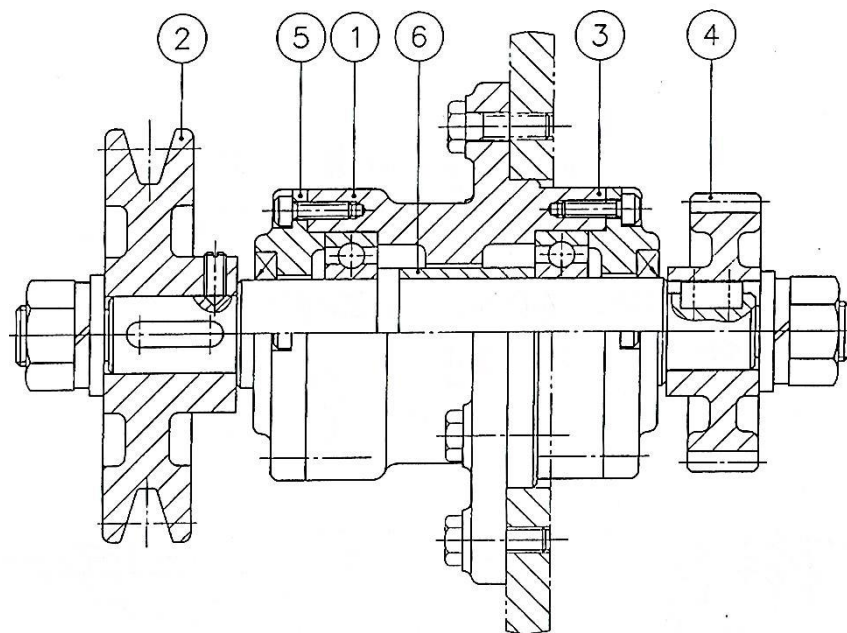
ในงานการผลิตทางด้านช่างกล โรงงานสิ่งที่สำคัญคือการสื่อสารเกี่ยวกับลักษณะงานที่จะทำการผลิตที่ตรงกันระหว่าง ลูกค้า ฝ่ายเขียนแบบ และฝ่ายผลิต ถ้าเป็นการสื่อสารด้วยวาจาโดยไม่มีแบบงานก็จะทำให้เกิดความเข้าใจไม่ตรงกัน เกิดความคลาดเคลื่อน และจะเกิดข้อผิดพลาดในการผลิตทำให้ไม่ได้ลักษณะงานตรงกับความต้องการของลูกค้า ซึ่งจะก่อให้เกิดความเสียหายในโอกาสต่อไป ดังนั้นเพื่อลดปัญหาความยุ่งยากที่จะเกิดขึ้นจึงจำเป็นต้องสื่อสารกันด้วยแบบงานเพื่อลดปัญหาดังกล่าว

แบบงานภาพประกอบก็มีความสำคัญต่อการผลิตเช่นกัน เพราะจะทำให้ฝ่ายผลิตเข้าใจในลักษณะของงานที่จะทำการผลิตมากขึ้น ส่งผลให้มีความเข้าใจในกระบวนการผลิต เลือกลง

เครื่องมือได้เหมาะสมกับลักษณะงานที่จะทำการผลิต ลดข้อผิดพลาดในกระบวนการผลิต หรือแม้กระทั่งในการประกอบงาน ก็สามารถประกอบได้ถูกต้องตรงตำแหน่ง อีกทั้งยังสามารถใช้เป็นคู่มือในการประกอบงาน เช่นเครื่องจักรกล เครื่องใช้ต่างๆ ของเล่นประกอบ แม่พิมพ์พลาสติก แม่พิมพ์โลหะ เป็นต้น ซึ่งประโยชน์ของแบบงานภาพประกอบมีดังนี้

2.2.1 แสดงรายละเอียดให้ทราบว่าชิ้นส่วนแต่ละชิ้นมีการประกอบกันอย่างไร

งานที่มีการประกอบโดยเฉพาะงานที่มีชิ้นส่วนจำนวนมาก ซึ่งถ้าไม่มีรายละเอียดของการประกอบในเรื่องของตำแหน่งในการประกอบก็จะทำให้การประกอบนั้นไม่ถูกต้อง ประกอบไม่สำเร็จ ชิ้นส่วนเหลือ หรือต้องใช้เวลาในการประกอบยาวนาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าชิ้นส่วนมีขนาดและรูปร่างที่ใกล้เคียงกันก็จะทำให้เกิดความยุ่งยากและสับสนในการประกอบมากขึ้น ดังนั้นแบบงานภาพประกอบจะทำให้ผู้ประกอบชิ้นงานต่างๆ สามารถรู้ตำแหน่ง รูปร่างและจำนวนชิ้น ในการประกอบส่งผลให้ประกอบงานได้สะดวกยิ่งขึ้น

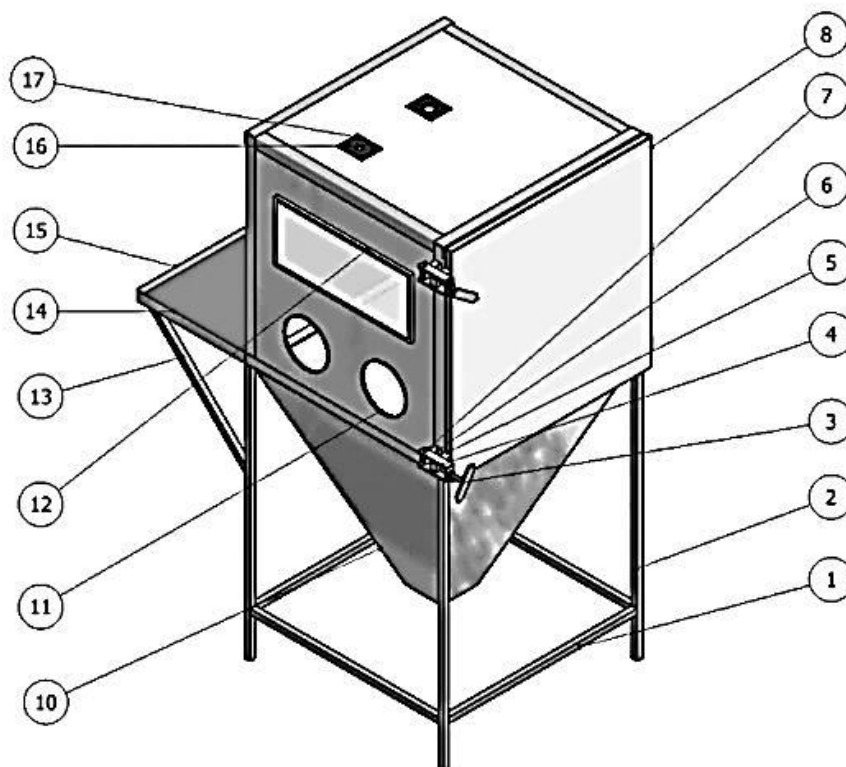


ภาพที่ 2.3 ตำแหน่งการประกอบของชิ้นส่วน

2.2.2 ถอดและประกอบชิ้นส่วนได้ง่าย

ส่วนใหญ่ในการผลิตเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ต่างๆ ในงานอุตสาหกรรม จะเป็นการผลิตแบบแยกการผลิตโดยชิ้นส่วนแต่ละชิ้นจะมีการผลิตที่กระจายเป็นสถานี กล่าวคือ ยกตัวอย่างเช่น สถานีใดผลิตฐานเครื่องก็จะผลิตฐานเครื่องเพียงอย่างเดียว บางสถานีทำการผลิตแกนโยกเครื่องจักรก็จะผลิตเฉพาะแกนโยกเท่านั้น เมื่อชิ้นส่วนประกอบครบก็จะส่งไปยังสถานีการประกอบต่อไป

ในกระบวนการผลิตจะต้องมีการถอดและประกอบชิ้นส่วนต่างๆ เพื่อให้สามารถประกอบตามแบบได้ ถ้าเป็นผู้ที่ไม่มีประสบการณ์ในด้านการประกอบเกี่ยวกับอุปกรณ์เหล่านั้นหรือช่างฝึกหัดซึ่งไม่มีความชำนาญนั้น ก็จะเป็นการยากที่จะประกอบได้สำเร็จ และอาจจะต้องใช้เวลานานในการประกอบ ดังนั้นแบบภาพประกอบจึงเป็นตัวช่วยที่ทำให้สามารถประกอบได้ง่ายขึ้น เพราะมีการชี้หมายเลขของชิ้นส่วนแต่ละชิ้นที่ชัดเจนจึงทำให้การประกอบง่ายขึ้น

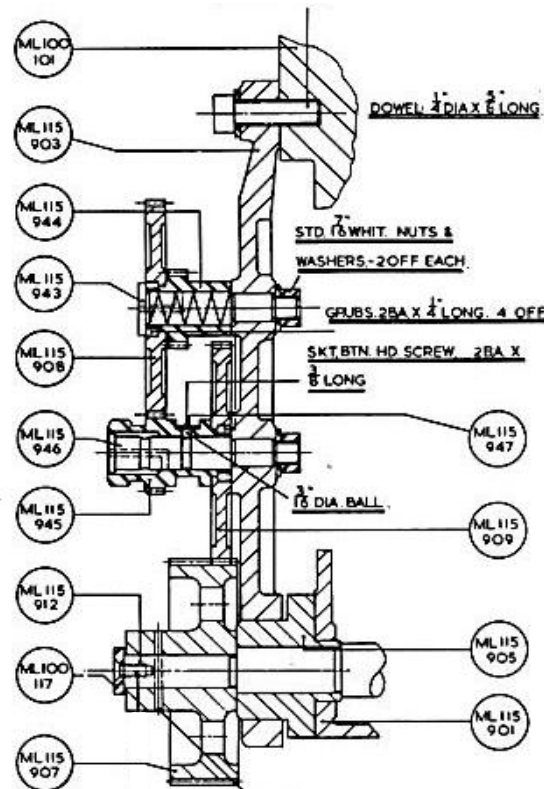


ภาพที่ 2.4 ส่วนประกอบเครื่องฟันทราย

2.2.3 ใช้เป็นคู่มือในการซ่อมบำรุงและเอกสารประจำเครื่องจักร

เครื่องจักรกลที่ใช้ในการผลิตเมื่อใช้ไประยะหนึ่งก็จะมีชิ้นส่วนบางชิ้นที่ชำรุดและต้องทำการปรับแต่งแก้ไข ซ่อมบำรุงให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ตามปกติ ดังนั้นการถอดชิ้นส่วนออกมาทำการซ่อมแซมนั้นไม่ใช่เรื่องที่ยาก แต่เมื่อต้องการประกอบชิ้นส่วนกลับไปยังตำแหน่งเดิมและถ้าไม่มีแบบภาพประกอบในการถอดประกอบให้ดูเป็นตัวอย่างก็จะเป็นเรื่องที่ยุ่งยากมาก

นอกจากที่แบบภาพประกอบใช้เป็นตัวอย่างในการถอดและประกอบเครื่องจักรกลแล้วนั้น ในการผลิตเครื่องจักรกลจำหน่ายยังต้องมีคู่มือหรือเอกสารประกอบเพื่อให้ผู้ใช้งานได้ดูรายละเอียดก่อนการใช้งาน หรือเมื่อเกิดการชำรุดเล็กน้อยก็สามารถนำมาเช็คตำแหน่งการถอดและประกอบเบื้องต้น



ภาพที่ 2.5 ชุด GEAR BOX เครื่องกลึง

ที่มา: DENFORD MACHINE TOOLS LTD.(คู่มือเครื่องกลึง)

2.3 ส่วนประกอบของแบบงานภาพประกอบ

ในแบบภาพประกอบนั้นไม่ได้มีแต่เพียงแต่ตัวของแบบงานและหมายเลขชี้แต่ละชิ้นส่วนเพียงเท่านั้น โดยที่แบบงานภาพประกอบจะต้องแสดงชิ้นส่วนให้ครบทุกชิ้นทั้งภายนอกและภายในของเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ ซึ่งภาพประกอบที่จะแสดงเพียงภาพเดียวแล้วเห็นชิ้นส่วนครบทั้งหมดเป็นไปได้ยาก ดังนั้นจึงต้องมีการแสดงเป็นภาพด้านอื่นๆ เพื่อให้เห็นชิ้นส่วนที่ถูกบังแต่ทั้งนี้ก็ต้องใช้จำนวนภาพให้น้อยที่สุด

แบบภาพประกอบที่สมบูรณ์จะต้องประกอบไปด้วย จำนวนภาพ การเขียนแบบภาพประกอบเป็นภาพตัด หมายเลขชิ้นส่วน มาตราส่วน และการเขียนเส้นประภายในภาพประกอบ

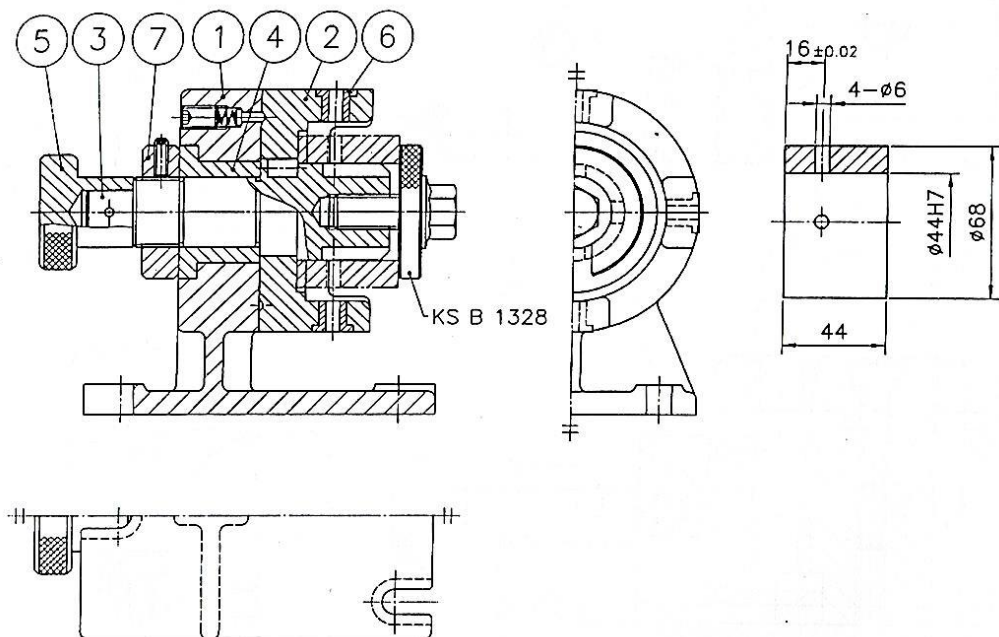
2.3.1 จำนวนภาพ

ในการเขียนแบบภาพประกอบเป็นการแสดงให้เห็นตำแหน่งของชิ้นส่วนแต่ละชิ้นประกอบกันอย่างไร ชิ้นส่วนใดมีความสัมพันธ์กันบ้าง เป็นต้น ในแบบงานภาพประกอบผู้เขียนแบบพิจารณาจากชิ้นงานแล้ว ให้กำหนดจำนวนภาพประกอบที่จะต้องเขียนลงไปให้เหมาะสม โดยยึดหลักการเขียนจำนวนภาพให้น้อยที่สุดแต่ต้องสามารถเห็นรายละเอียดของชิ้นส่วนต่างๆ ของแบบงานได้ทั้งหมด

2.3.2 การเขียนแบบภาพประกอบเป็นภาพตัด การเขียนงานประกอบ โดยมีชิ้นส่วนที่ประกอบสวมเข้าด้วยกัน หรือซ้อนกัน ตามหลักการเขียนแบบที่ได้เรียนมาแล้วนั้นคือส่วนที่ถูกบังจะต้องแสดงด้วยเส้นประ ในการเขียนแบบภาพประกอบถ้าแสดงส่วนที่ถูกบังด้วยเส้นประจะทำให้เกิดความสับสนในการอ่านแบบงาน ดังนั้นจึงต้องแสดงส่วนที่ทับซ้อนกันด้วยภาพตัดเพื่อจะได้เห็นรูปร่างและชิ้นส่วนที่ทับซ้อนนั้นได้ชัดเจนด้วยภาพตัดเต็ม ภาพตัดครึ่ง หรือภาพตัดเฉพาะส่วน ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของลักษณะงาน ชิ้นส่วนที่ยกเว้นไม่ต้องแสดงลายตัดเมื่อแสดงภาพประกอบด้วยภาพตัด ประกอบด้วย นัต สกรู แหวน ลิม เพลา หมุดย้ำ และชิ้นส่วนมาตรฐานอื่นๆ ถึงแม้ว่าแนวตัดจะผ่านก็ตาม

2.3.3 หมายเลขชิ้นงาน หมายเลขชิ้นงานเป็นส่วนที่สำคัญอีกส่วนหนึ่งสำหรับแบบงานภาพประกอบ เพราะจะต้องใช้ควบคู่กับแบบสั่งงานในลักษณะภาพแยกชิ้น โดยที่หมายเลขชิ้นงานที่แสดงจะต้องตรงกันทั้งในส่วนของแบบภาพประกอบและภาพแยกชิ้น หมายเลขชิ้นงานยังเป็นตัวกำหนดให้เราได้ทราบถึงชิ้นส่วนทั้งหมดที่นำมาประกอบจนเป็นชิ้นงานสำเร็จ เช่น หมายเลข 1 หมายถึงชิ้นส่วนชิ้นที่ 1 ถ้ากำหนดเป็นหมายเลข 2 หมายถึงชิ้นส่วนชิ้นที่ 2 เป็นต้น

ในการกำหนดหมายเลขชิ้นงานถ้าเป็นชิ้นงานที่เหมือนกันก็จะถือเป็นหนึ่งหมายเลข แต่จะไประบุในตารางรายการว่าหมายเลขที่เหมือนกันนั้นมีจำนวนกี่ชิ้น โดยชิ้นงานที่เหมือนกันนี้จะต้องเป็นชิ้นงานที่เหมือนกันทุกประการ ถ้ามีจุดต่างเพียงเล็กน้อยไม่ว่าจะเป็นขนาด ตำแหน่ง หรืออื่นๆ ก็ให้ถือว่าเป็นชิ้นงานคนละหมายเลขกัน



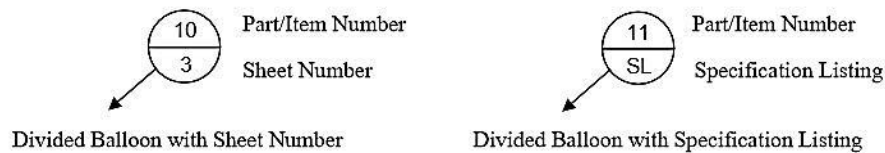
ภาพที่ 2.6 ส่วนประกอบของแบบงานภาพประกอบ

หลักเกณฑ์ในการเขียนหมายเลขมีดังนี้

1. เส้นชี้ชิ้นงาน เขียนด้วยเส้นเต็มบาง ความหนาของเส้น 0.25 ลากออกจากชิ้นงานไปยังวงกลมที่มีหมายเลขชิ้นงานอยู่ภายในหรือเรียกว่า Balloon ส่วนที่ปลายอีกด้านหนึ่งจะมีจุดเล็กๆ สีดำเพื่อให้เห็นได้ชัดเจน

2. หมายเลขชิ้นงาน ในการกำหนดหมายเลขชิ้นงานจะกำหนดชิ้นส่วนหลักๆ เป็นลำดับต้นๆ ก่อน ชิ้นส่วนย่อยๆ ให้กำหนดเป็นลำดับถัดไป และเขียนหมายเลขชิ้นงานด้วยเส้นเต็มหนา ความหนาของเส้น 0.50 สูง 5 มม. อยู่ภายในวงกลมเส้นผ่านศูนย์กลางมีขนาดความโตเท่ากับ 10 มม.

ในบางกรณี เช่น มีแบบ Assembly Drawing และ Detail Drawing เป็นจำนวนมาก อาจไม่สะดวกใน การเปิดหาแบบ เราจะเขียนเส้นตรงแบ่งวงกลมบอลลูนออกเป็น 2 ส่วน (บน-ล่าง) เลขตัวบนจะแทน part number ส่วนเลขตัวล่างจะบอกเลขที่แผ่น ของแบบแสดงรายละเอียดของชิ้นงานนั้น ในบางครั้งอาจพบส่วนล่าง ของบอลลูน ระบุตัวอักษร SL ซึ่งย่อมาจาก Specification Listing หมายความว่า จะมี spec. ของชิ้นส่วนนี้พิมพ์ แยกต่างหาก ผู้อ่านแบบอาจจำเป็นต้องไปเปิดดูข้อมูลเพิ่มเติมจาก Specification Listing นั้น เช่น Catalog จาก โรงงานผู้ผลิต หรือ มาตรฐานอุตสาหกรรม

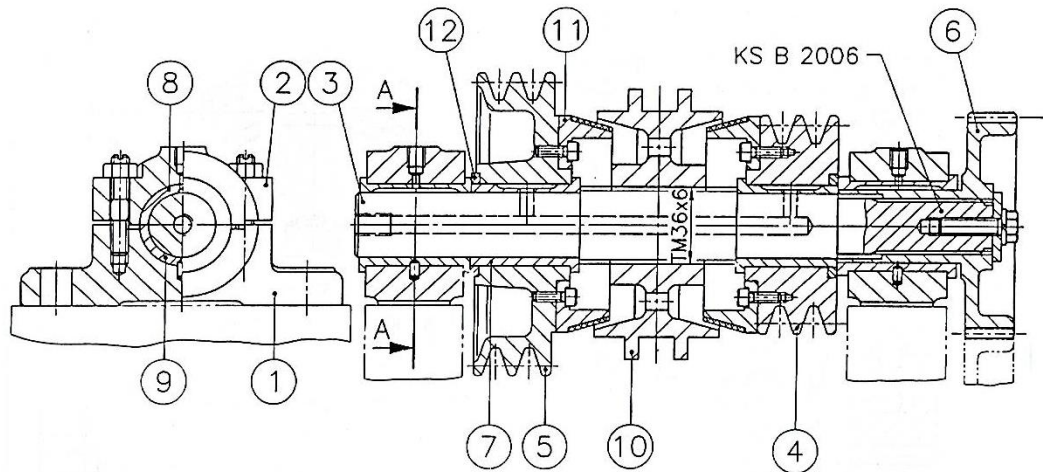


ภาพที่ 2.7 ส่วนประกอบของแบบงานภาพประกอบ
ที่มา: โสภส จิวานวงศ์(มปป.)

3. ตำแหน่งของหมายเลขชิ้นงาน ในการวางตำแหน่งของหมายเลขชิ้นงานสามารถวางไว้ทั้งแนวนอนและแนวตั้ง โดยหมายเลขชิ้นงานนั้นจะต้องอยู่ในแนวเดียวกันและระดับเดียวกัน ซึ่งในบางครั้งถ้าชิ้นส่วนมีจำนวนมากก็สามารถกำหนดหลายระดับได้

4. มาตรฐาน การกำหนดมาตราส่วนในแบบงานภาพประกอบนั้นสามารถกำหนดมาตราส่วนได้ตามปกติคือมาตราส่วนแบบ 1:1 เท่าขนาดจริง มาตรฐานย่อและมาตราส่วนขยาย เช่นเดียวกับการเขียนแบบทั่วไป จะใช้มาตราส่วนใดนั้นขึ้นอยู่กับพื้นที่ว่างบนกระดาษเขียนแบบ ถ้าพื้นที่ว่างเยอะหรือชิ้นงานมีขนาดเล็กให้เลือกใช้มาตราส่วนขยายได้ แต่ถ้าพื้นที่มีน้อยหรือชิ้นงานมีขนาดใหญ่ก็เลือกใช้มาตราส่วนย่อได้ เป็นต้น

5. การเขียนเส้นประในภาพประกอบ โดยปกติแบบงานภาพประกอบจะไม่นิยมเขียนเส้นประเพราะจะทำให้เกิดความยุ่งยากในการอ่านแบบ เว้นแต่ในกรณีที่ต้องการเน้นให้ชิ้นส่วนในตำแหน่งนั้นแสดงรายละเอียดของงานให้ชัดเจน ซึ่งถ้าไม่แสดงเส้นประแล้วนั้นจะทำให้การอ่านแบบงานเกิดความผิดพลาดหรือเกิดความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนได้

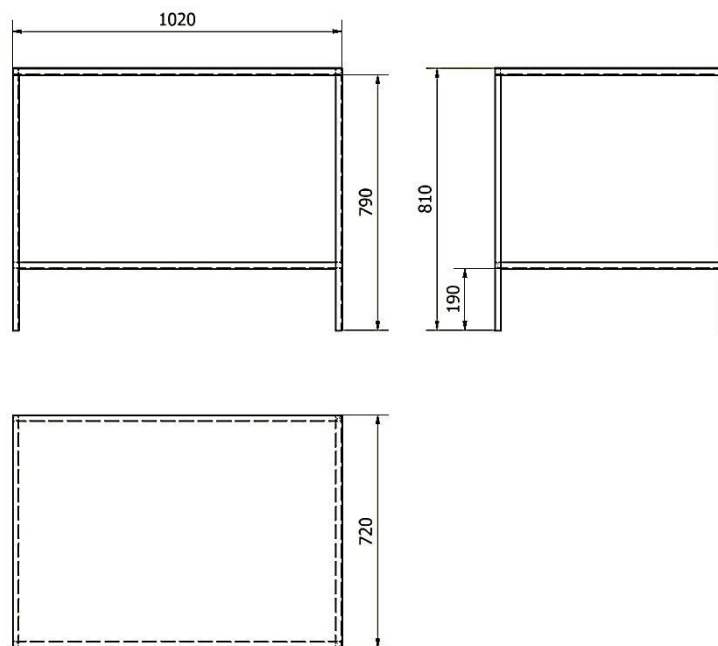


ภาพที่ 2.8 การเขียนเส้นประในแบบงานภาพประกอบ

2.4 ประเภทของภาพประกอบ

การสั่งงานด้านการผลิตก็จะมีคำสั่งงานทั้งแบบแยกชิ้นและแบบภาพประกอบให้ฝ่ายผลิตได้ทำการผลิตตามแบบงาน ในส่วนของแบบแยกชิ้นจะกำหนดรายละเอียดด้านการผลิตลงไปในแบบงานอย่างครบถ้วน ส่วนแบบสั่งงานภาพประกอบนั้นจะถูกแสดงด้วยกันหลายลักษณะ ซึ่งแบ่งออกเป็นหลายประเภทตามลักษณะงานดังนี้

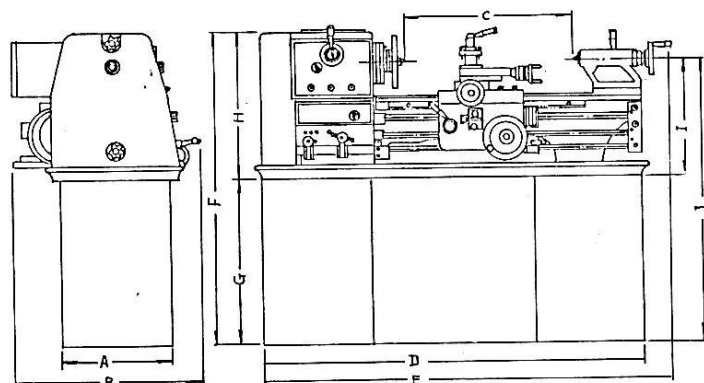
2.4.1 ภาพประกอบแบบร่าง (Layout Assembly) เป็นภาพประกอบที่ผู้ออกแบบทำการร่างแบบชิ้นส่วนประกอบ หรือออกแบบตามจินตนาการเพื่อหาขนาดต่างๆ ทหาระยะห่างของส่วนประกอบแต่ละชิ้น เพื่อดูความเป็นไปได้ของชิ้นงานที่ทำการออกแบบให้เห็นสัดส่วนของชิ้นงาน ความเหมาะสมของตำแหน่งต่างๆในการจัดวางชิ้นส่วนประกอบ



ภาพที่ 2.9 ภาพประกอบแบบร่าง (Layout Assembly)

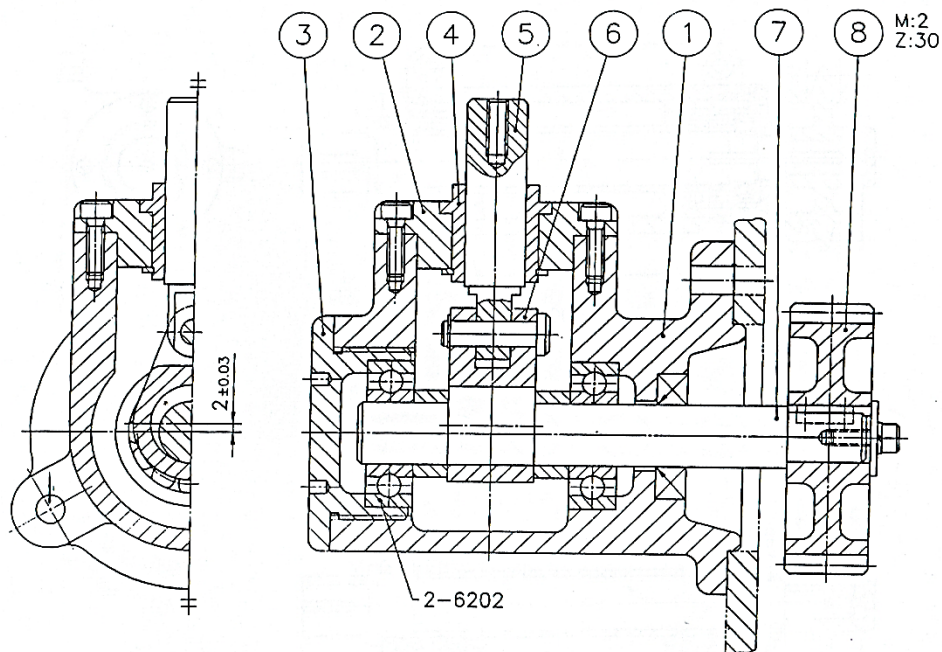
2.4.2 ภาพประกอบติดตั้ง (Outline Assembly) เป็นภาพประกอบที่ให้รายละเอียดทั่วไปเกี่ยวกับเครื่องจักรหรือชิ้นส่วนประกอบ ที่แสดงรูปร่างภายนอกและความสัมพันธ์ของผิวภายนอกเท่านั้น ภาพประกอบประเภทนี้ใช้กันมากในคู่มือสินค้า ซึ่งแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับความสูงของเครื่อง ความกว้างของเครื่อง ขนาดของฐานเครื่อง ระยะห่างระหว่างศูนย์กลางของเครื่อง เป็นต้น เพื่อเป็นข้อมูลในการเสนอสินค้า หรือข้อมูลในการติดตั้งเครื่องจักร

| | 1244 CH | 1287 GH |
|---|---------|---------|
| A | 13 3/8" | 13 3/8" |
| B | 26 3/8" | 26 3/8" |
| C | 23 5/8" | 37" |
| D | 42 3/8" | 55 3/4" |
| E | 44 3/8" | 57 3/4" |
| F | 52 5/8" | 52 5/8" |
| G | 30" | 30" |
| H | 22 5/8" | 22 5/8" |
| I | 16 5/8" | 16 5/8" |
| J | 46 5/8" | 16 5/8" |



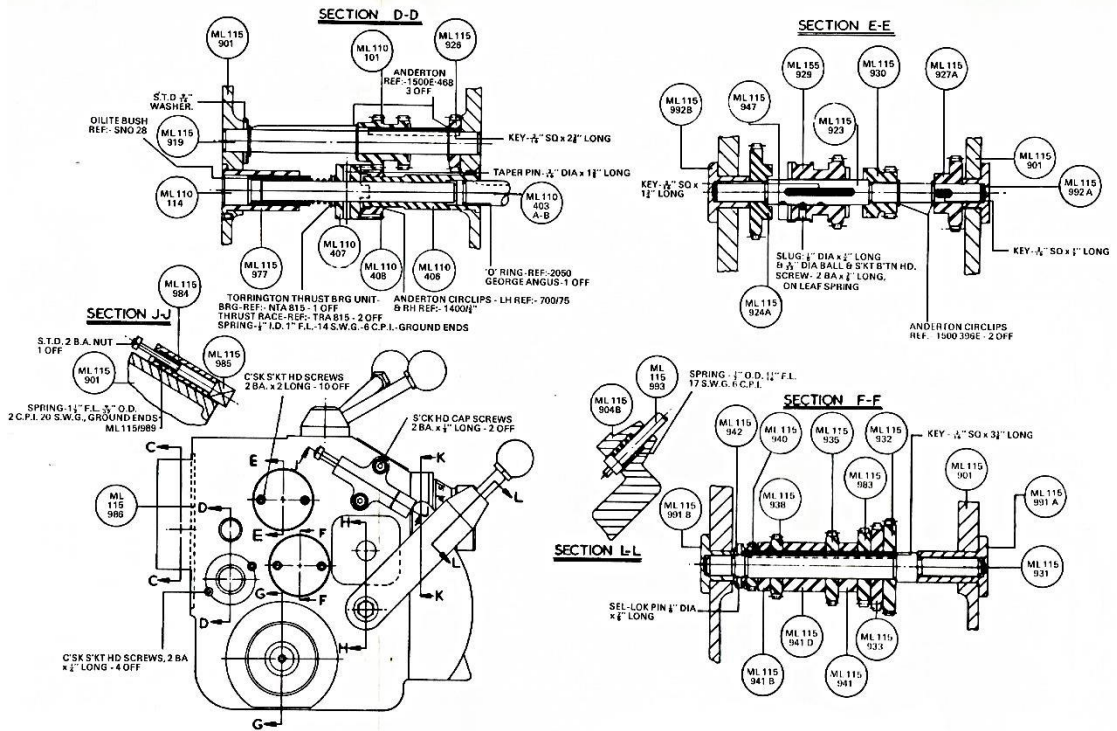
ภาพที่ 2.10 ภาพประกอบแบบติดตั้ง (Outline Assembly) เครื่องกลึง

2.4.3 ภาพประกอบทั่วไป (General Assembly) เป็นภาพประกอบที่แสดงให้เห็นรายละเอียดของงานประกอบที่ชัดเจนถึงตำแหน่งในการสวมประกอบของชิ้นส่วนแต่ละชิ้น โดยแบบงานประกอบลักษณะนี้จะถูกตัดและเขียนด้วยภาพตัด ทั้งภาพตัดเต็ม ภาพตัดครึ่ง หรือภาพตัดเฉพาะส่วน ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของลักษณะงาน เพื่อแสดงให้เห็นชิ้นส่วนที่อยู่ภายในอย่างชัดเจน และขนาดต่างๆ ของแต่ละชิ้นส่วนจะไม่นิยมบอกขนาดในภาพประกอบประเภทนี้ ซึ่งชิ้นส่วนที่อยู่ในแบบภาพประกอบแบบทั่วไปจะมีหมายเลขชิ้นส่วนและตารางรายการกำกับไว้ด้วย



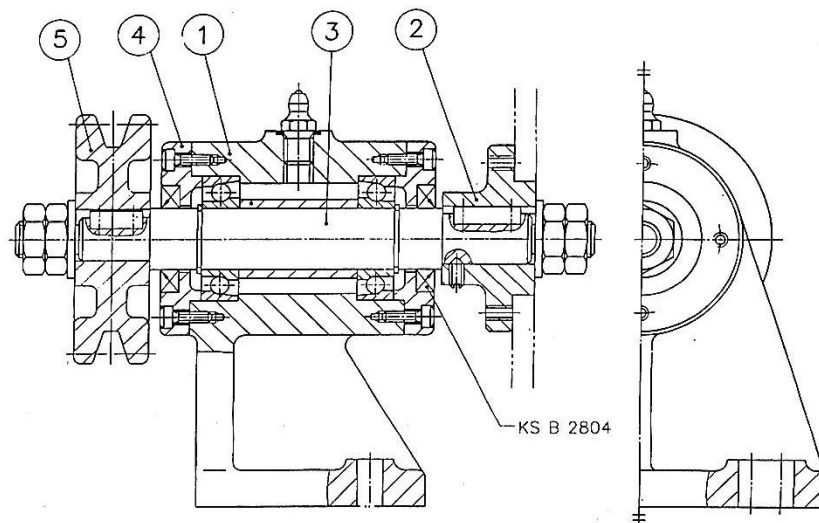
ภาพที่ 2.11 ภาพประกอบแบบทั่วไป (General Assembly)

2.4.4 แบบประกอบย่อย (Sub-Assembly) งานประกอบโคณเฉพาะเครื่องจักรจะมีการประกอบของชิ้นส่วนจำนวนมากหรือเรียกอีกอย่างหนึ่งก็คือ “การประกอบซ้อนประกอบ” เช่น เครื่องกลึงจะมีการประกอบเป็นชุดย่อยๆ เช่น ประกอบชุดหัวเครื่อง ประกอบชุดเฟืองส่งกำลัง ประกอบชุดแทนเลื่อน ประกอบชุดศูนย์ท้ายแทน เป็นต้น จากการประกอบย่อยๆ เหล่านี้จึงนำมาประกอบรวมกันอีกครั้งตามตำแหน่งที่ได้รับการออกแบบไว้จนเป็นเครื่องกลึง ดังนั้นแบบประกอบย่อยจึงเป็นการแสดงการประกอบเฉพาะหน่วยที่ต้องการแสดง แบบประกอบนี้จะเป็นประโยชน์มากสำหรับฝ่ายประกอบ หรือฝ่ายงานซ่อมบำรุงเพราะจะตรวจสอบชิ้นส่วนเฉพาะจุดที่เกิดความเสียหายหรือจุดที่ต้องการประกอบชิ้นงาน



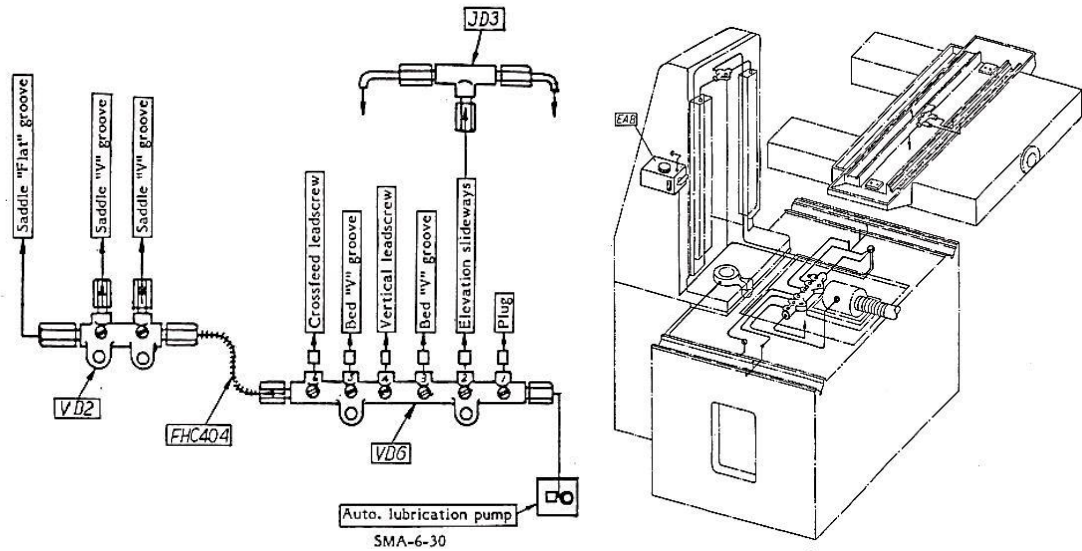
ภาพที่ 2.12 แบบประกอบย่อย (Sub-Assembly) ชุดหัวเครื่องกลึง
ที่มา: DENFORD MACHINE TOOLS LTD.(คู่มือเครื่องกลึง)

2.4.5 แบบประกอบภาพตัด (Sectioned Assembly) เป็นภาพประกอบที่แสดงภาพตัดของชิ้นงานประกอบเพื่อแสดงให้เห็นชิ้นส่วนที่อยู่ภายใน ทำให้มองเห็นรายละเอียดของรูปร่างและขนาดรวมถึงตำแหน่งการประกอบได้อย่างชัดเจน เพราะถ้าแสดงเส้นประในชิ้นส่วนของภาพประกอบที่ถูกบังจะทำให้การอ่านแบบเกิดความยุ่งยากและสับสน บางครั้งทำให้เกิดความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนส่งผลเสียต่อกระบวนการผลิตเป็นอย่างยิ่ง



ภาพที่ 2.13 แบบประกอบแบบภาพตัด (Sectioned Assembly)

2.4.6 ภาพประกอบแผนผัง (Diagram Assembly) เป็นภาพประกอบที่แสดงความสัมพันธ์ของโครงสร้างการประกอบของเครื่องจักร ซึ่งจะแสดงตำแหน่งของแต่ละส่วน ระบบไฟฟ้า ท่อทางเดินน้ำมันหรือน้ำมันหล่อเย็นเป็นต้น

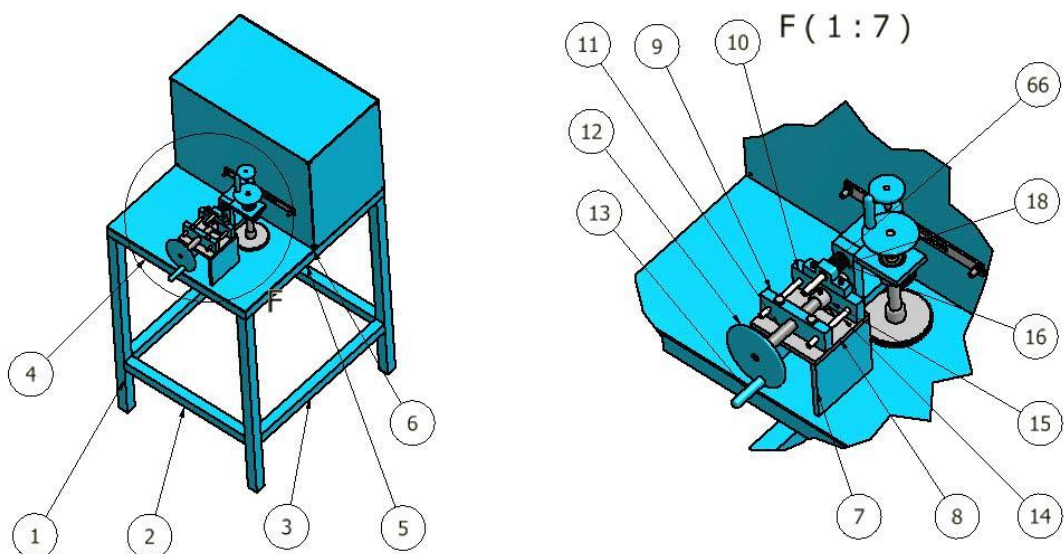


(ก) ระบบทางเดินน้ำมันไฮดรอลิกส์

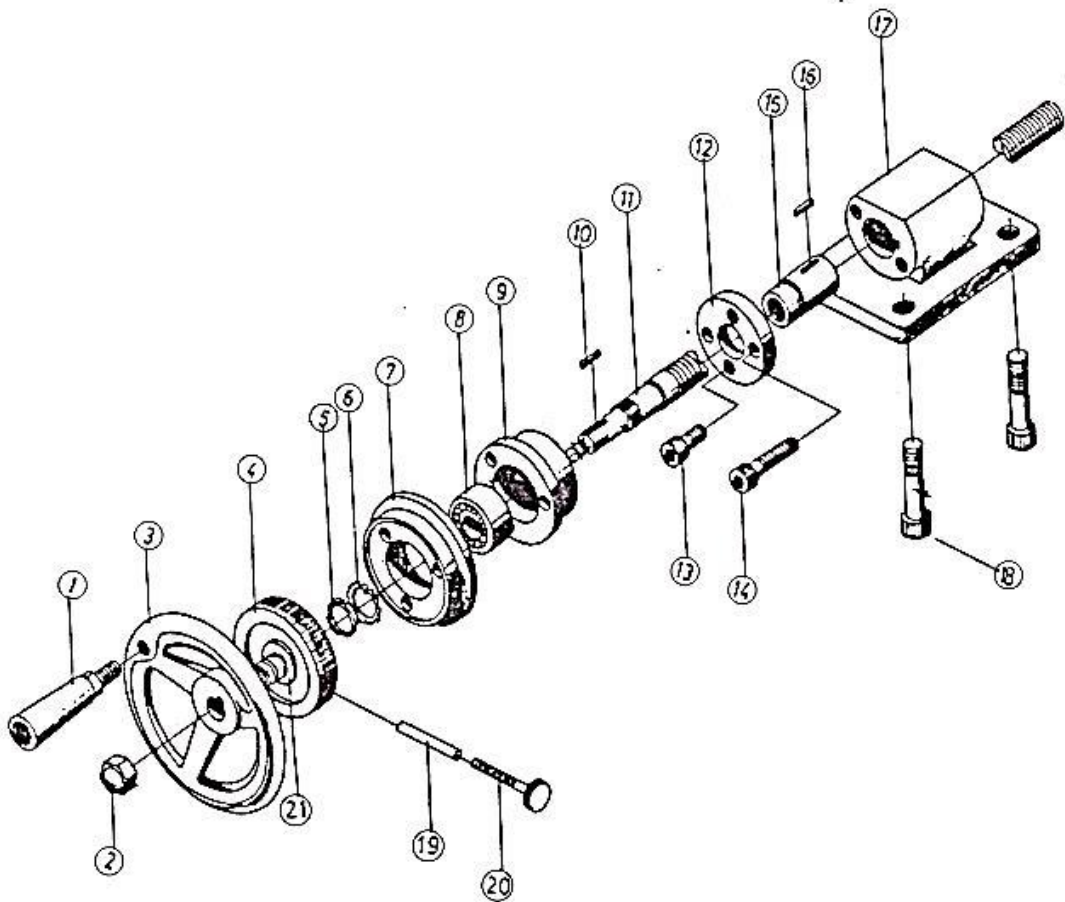
(ข) ระบบไฮดรอลิกส์เครื่องเจียระไนราบ

ภาพที่ 2.14 ภาพประกอบแผนผัง (Diagram Assembly)

2.4.7 แบบภาพประกอบการทำงาน (Operation Assembly) เป็นแบบภาพประกอบที่ขยายเฉพาะส่วนเพื่อแสดงการทำงานของส่วนประกอบที่ต้องการให้เห็นการทำงานที่ชัดเจนยิ่งขึ้น หรือเป็นการขยายจุดเล็กๆ เพื่อให้สามารถมองเห็นรายละเอียดเพื่อลดข้อผิดพลาดในกระบวนการผลิต



ภาพที่ 2.15 แบบภาพประกอบการทำงาน (Operation Assembly)



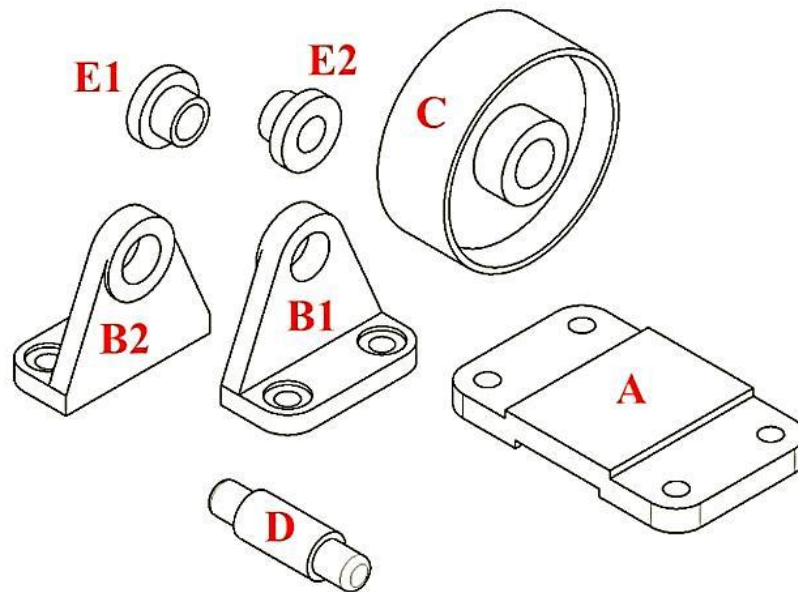
ภาพที่ 2.17 แบบภาพประกอบติดตั้ง (Installation assembly)
ที่มา: DENFORD MACHINE TOOLS LTD.(คู่มือเครื่องกลึง)

2.5 การเขียนแบบภาพประกอบ

การเขียนแบบภาพประกอบสามารถเขียนได้หลายลักษณะทั้งภาพ 3 มิติ (Isometric) หรือภาพ 2 มิติ โดยที่ภาพ 2 มิติจะเขียนเป็นภาพฉายเพียงด้านเดียว สองด้าน หรือสามด้าน ขึ้นอยู่กับการแสดงรายละเอียดของงานว่าแสดงรายละเอียดได้ครบทุกชิ้นส่วนหรือไม่ โดยปกติถ้าเป็นงานทรงกลมหรือทรงกระบอกภาพฉายด้านเดียวก็เพียงพอ แต่ถ้าเป็นงานลักษณะอื่นอาจจะใช้ภาพฉายสองด้าน หรือสามด้าน การเขียนแบบภาพประกอบก็เพื่อแสดงให้เห็นการประกอบกันของชิ้นส่วนว่ามีการประกอบกันในลักษณะใด ทำให้การถอดประกอบชิ้นส่วนเป็นไปอย่างถูกวิธีและไม่ก่อให้เกิดความเสียหายแก่ชิ้นส่วนนั้นๆ ดังนั้นการเขียนภาพประกอบมีขั้นตอนการเขียนดังนี้

ขั้นตอนการเขียนแบบภาพประกอบมีดังนี้

1. วิเคราะห์ชิ้นงาน ศึกษาชิ้นงานที่จะนำมาประกอบกันว่าตำแหน่งใดควรจะสวมประกอบเข้าด้วยกัน หรือลำดับการสวมประกอบชิ้นใดควรประกอบก่อน ชิ้นใดควรประกอบหลังตามลำดับ



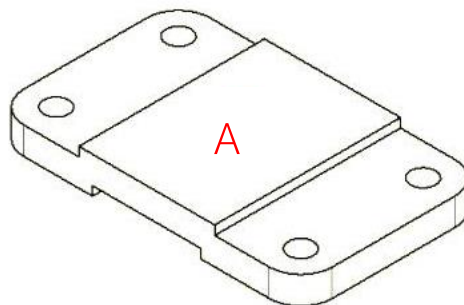
หมายเหตุ: จากตัวอย่าง CASTER นี้ ไม่ได้กำหนดสลักเกลียวยึดชิ้นส่วน A และ B เนื่องจากชิ้นส่วนนี้ไม่มีเกลียวใน การใช้งานต้องนำสลักเกลียวไปยึดกับชิ้นส่วนอื่นต่อไป

ภาพที่ 2.18 ชิ้นส่วนงาน CASTER

2. เลือกชิ้นส่วนที่จะต้องประกอบกัน ในการเขียนแบบงานภาพประกอบเพื่อให้การเขียนแบบงานนั้นง่ายจะต้องมีชิ้นส่วนหลักซึ่งอาจจะเป็นชิ้นงานที่ใหญ่ที่สุด ชิ้นงานที่อยู่นอกสุด ชิ้นงานที่อยู่ตรงตำแหน่งศูนย์กลางที่สุด ชิ้นงานที่อยู่ด้านล่างที่สุด ชิ้นงานที่อยู่ด้านบนที่สุด หรือเป็นชิ้นส่วนที่มีชิ้นส่วนอื่นๆ มาสวมประกอบมากที่สุด เป็นต้น จากนั้นก็พิจารณาชิ้นส่วนที่มาประกอบกับชิ้นส่วนหลักและเลือกชิ้นส่วนลำดับถัดไปที่จะมาสวมประกอบกันจนเป็นชิ้นงานสำเร็จ

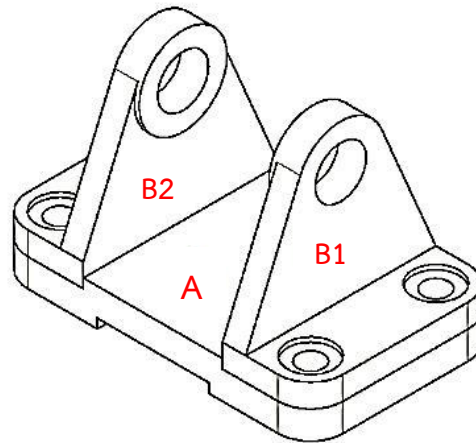
ตัวอย่างจากภาพที่ 2.18

2.1 เลือกชิ้นงานที่เป็นชิ้นส่วนหลัก เมื่อวิเคราะห์ชิ้นส่วนแล้วนั้น ชิ้นส่วน A มีความน่าจะเป็นชิ้นส่วนหลักมากที่สุด เนื่องจากเป็นส่วนฐานของชิ้นงาน



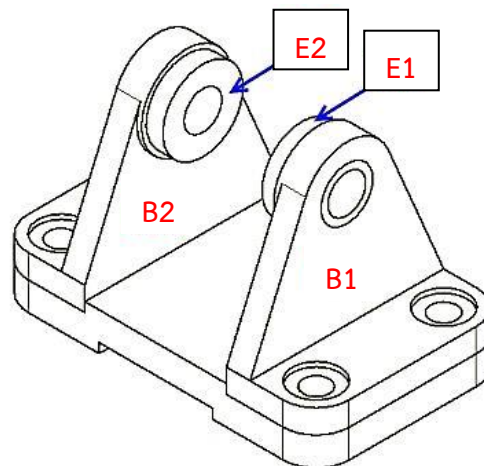
ภาพที่ 2.19 ชิ้นส่วนหลักฐาน CASTER

2.2 เลือกชิ้นส่วนที่จะมาประกอบกับชิ้นส่วนหลัก เมื่อพิจารณาจากชิ้นงานทั้งหมด ส่วนที่จะนำมาประกอบกับชิ้นส่วน A คือ B1 และ B2 เนื่องจากฐานของชิ้นส่วน B แบบราบสามารถวางบนชิ้นส่วน A ได้ และยังมีตำแหน่งรูที่ตรงกัน



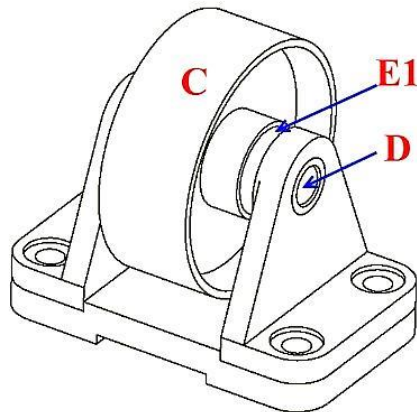
ภาพที่ 2.20 ประกอบชิ้นส่วน A , B1 และ B2

2.3 เลือกชิ้นส่วนที่จะมาประกอบกับชิ้นส่วน B1 และ B2 เมื่อพิจารณาจากชิ้นงานทั้งหมดส่วนที่จะนำมาประกอบกับชิ้นส่วน B1 และ B2 คือ E1 และ E2 เนื่องจากผิวภายนอกของเดือยที่ยื่นออกมาพอดีกับขนาดของรูชิ้นส่วน B และควรให้บ่าของชิ้นส่วน E ยึดจากด้านใน เพราะถ้าพิจารณาจากการทำงานแล้วบ่าของชิ้นส่วน E จะเป็นตัวบังคับล้อไม่ให้หลุดจากเพลาดังนั้นจึงควรให้บ่าของชิ้นส่วน E อยู่ด้านในจึงจะเหมาะสมที่สุด



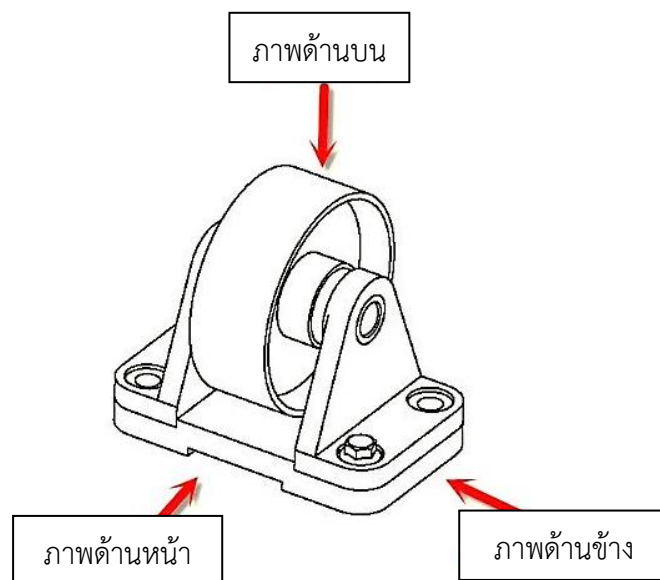
ภาพที่ 2.21 ประกอบชิ้นส่วน B1, B2, E1 และ E2

2.4 เลือกชิ้นส่วนที่จะมาประกอบกับชิ้นส่วน E1 และ E2 เมื่อพิจารณาจากชิ้นงานที่เหลือควรนำชิ้นส่วน C และ D ประกอบกันแล้วนำมาสวมกับชิ้นส่วน E



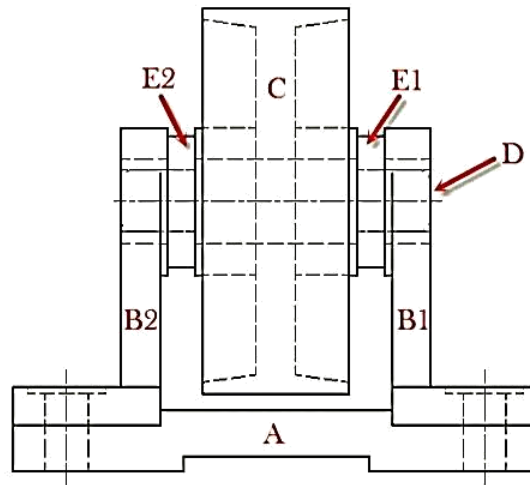
ภาพที่ 2.22 ประกอบชิ้นส่วน C, D และ E1

1. พิจารณาการวางภาพ เมื่อได้ชิ้นงานประกอบสำเร็จแล้วลำดับถัดมาเป็นการเลือกการวางภาพประกอบเพื่อเขียนแบบภาพประกอบ ก็จะเหมือนกับแบบแยกชิ้นคือ ภาพด้านหน้า ภาพด้านบน และภาพด้านข้าง การวางภาพต้องพิจารณาจากชิ้นงานประกอบถ้าไม่มีความซับซ้อนหรือสามารถวางภาพแล้วเข้าใจแบบงานได้ภายในด้านเดียวก็ควรเลือกใช้การวางภาพด้านเดียว แต่เมื่อพิจารณาแล้วแบบงานมีความซับซ้อนก็จะต้องใช้การวางภาพประกอบสองด้าน หรือสามด้านขึ้นตามความเหมาะสม ทั้งนี้การวางภาพควรเลือกใช้การวางภาพให้น้อยที่สุด ดังตัวอย่างจากภาพที่ 2.22



ภาพที่ 2.23 ทิศทางการวางภาพประกอบ

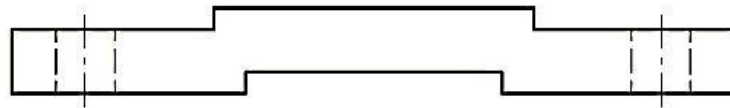
จากภาพที่ 2.23 พิจารณาได้ว่าการเขียนภาพประกอบใช้เพียงแต่ภาพด้านหน้าเพียงด้านเดียวก็สามารถเห็นรายละเอียดของชิ้นงานได้ครบหมดทุกชิ้น ดังนั้นในการเขียนภาพประกอบควรเลือกใช้ภาพด้านหน้าในการเขียนแบบ



ภาพที่ 2.24 ภาพด้านหน้า CASTER

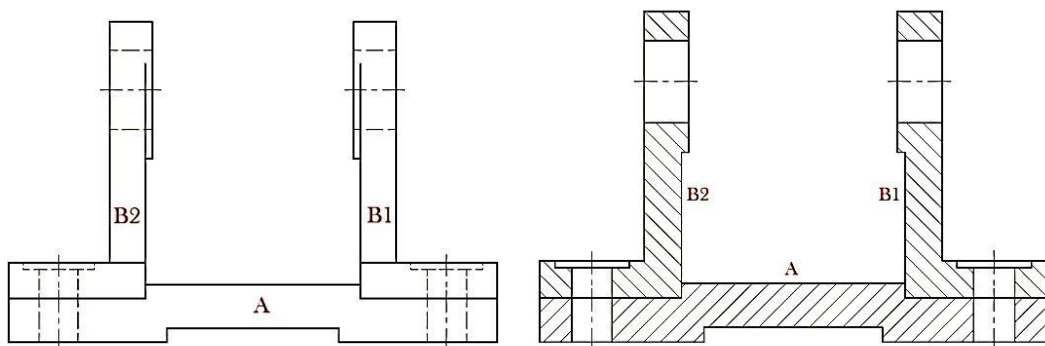
การเขียนแบบภาพประกอบ

1. เขียนภาพด้านหน้าของชิ้นส่วน A เป็นอันดับแรก ตามที่ได้พิจารณาตั้งแต่ตอนต้นสมควรให้เป็นชิ้นส่วนหลักเนื่องจากเป็นส่วนฐานของชิ้นงาน



ภาพที่ 2.25 ภาพด้านหน้า ชิ้นส่วน A

2. เขียนภาพด้านหน้าชิ้นส่วน B1 และ B2 วางด้านบนของชิ้นส่วน A ตามภาพที่ 2.26 (ก) จากนั้นทำการเขียนเป็นภาพตัดโดยการเปลี่ยนเส้นประให้เป็นเส้นเต็มหนา แล้วทำการใส่ลายตัดให้กับชิ้นงาน โดยในการประกอบงานซ้อนกันให้เขียนลายตัดคนละทิศทางเพื่อลดความสับสนตามภาพที่ 2.26 (ข)

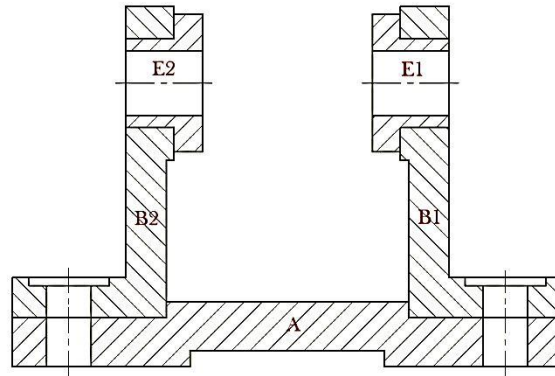


(ก) ประกอบชิ้นส่วน A และ B

(ข) ประกอบเขียนภาพตัดชิ้นส่วน A และ B

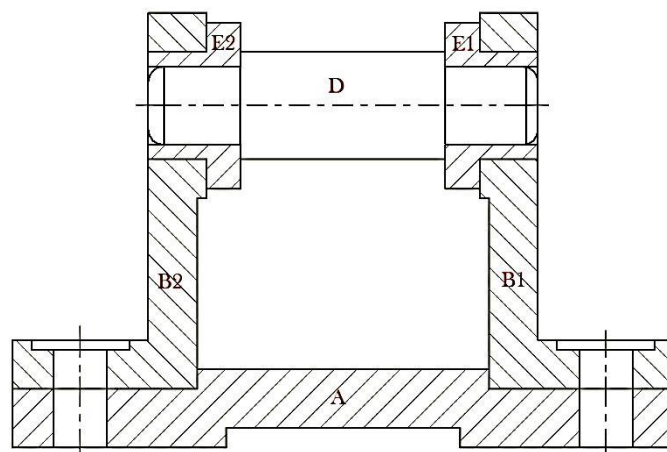
ภาพที่ 2.26 ภาพด้านหน้า ประกอบชิ้นส่วน A และชิ้นส่วน B

3. เขียนภาพด้านหน้าชิ้นส่วน E1 และ E2 สวมกับรูของชิ้นส่วน B1 และ B2 ตามภาพที่ 2.27 จากนั้นทำการเขียนเป็นภาพตัดโดยการเปลี่ยนเส้นประให้เป็นเส้นเต็มหนา แล้วทำการใส่ลายตัดให้กับชิ้นงาน โดยในการประกอบงานซ้อนกันให้เขียนลายตัดคนละทิศทางเพื่อลดความสับสน



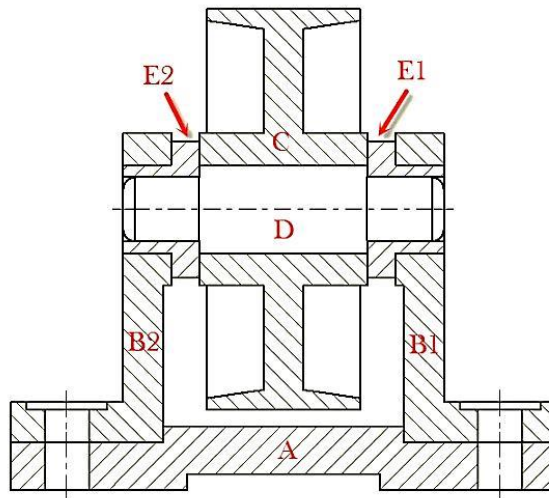
ภาพที่ 2.27 ภาพด้านหน้าการสวมประกอบ E1,E2 เข้ากับส่วนประกอบ B1,B2

4. เขียนภาพด้านหน้าชิ้นส่วน D สวมกับรูของชิ้นส่วน E1 และ E2 ตามภาพที่ 2.28 แล้วโดยชิ้นส่วน D มีลักษณะเป็นเพลตามที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้นว่าเพลและชิ้นส่วนมาตรฐานต่างๆ ในการประกอบจะได้รับการยกเว้น ไม่ต้องเขียนเส้นลายตัด



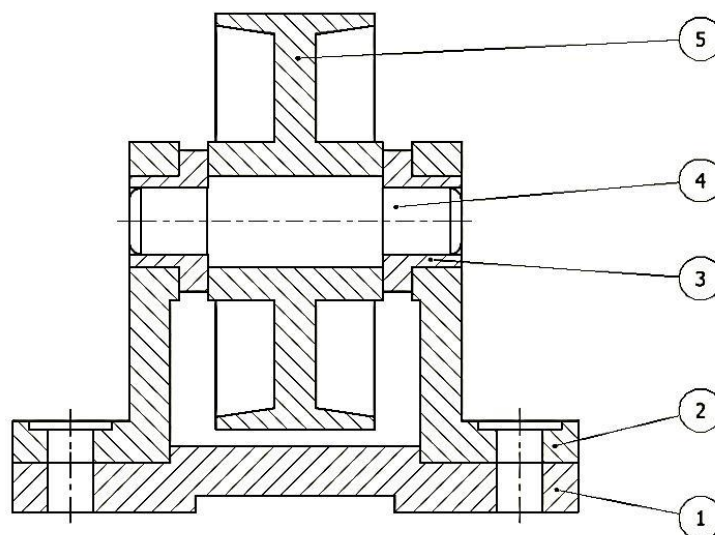
ภาพที่ 2.28 ภาพด้านหน้าการสวมประกอบ D เข้ากับส่วนประกอบ E1,E2

5. เขียนภาพด้านหน้าชิ้นส่วน C สวมกับรูของชิ้นส่วน D ตามภาพที่ 2.29 จากนั้นทำการเขียนเป็นภาพตัดให้กับชิ้นส่วน C แล้วทำการใส่ลายตัดให้กับชิ้นงาน โดยในการประกอบงานให้เขียนลายตัดคนละทิศทางกับชิ้นส่วน E เพื่อลดความสับสน



ภาพที่ 2.29 ภาพด้านหน้าสวมนประกอบแบบภาพตัด CASTER

6. เขียนเส้นชี้ชิ้นส่วนพร้อมหมายเลขชิ้นส่วน โดยการเขียนเส้นชี้ชิ้นส่วนให้ใช้เส้นเต็ม บางขนาดของเส้น 0.25 และตัวเลขที่ใช้กำกับชิ้นส่วนเขียนด้วยเส้นเต็มหนาขนาดของเส้น 0.50 มีความสูงของตัวอักษร 5 มม. และให้มีวงกลมล้อมรอบตัวเลขขนาด 10 มม. ในการกำหนดหมายเลข ชิ้นงานจะกำหนดชิ้นส่วนหลักๆ เป็นลำดับต้นๆ ก่อน ชิ้นส่วนย่อยๆ ให้กำหนดเป็นลำดับถัดไป ตำแหน่งในการวางเลขชี้ตำแหน่งให้อยู่ในแนวตั้งหรือแนวนอนหรือทั้งสองแนวผสมผสานกันได้ ตามความเหมาะสม จัดให้ตำแหน่งการวางตัวเลขแนวเดียวกันให้เสมอกัน



ภาพที่ 2.30 ภาพประกอบพร้อมเลขชี้ตำแหน่ง

หลังจากที่เขียนแบบภาพประกอบสำเร็จแล้วขั้นตอนลำดับถัดไปจะต้องกำหนด รายละเอียดลงในตารางรายการ (Title Block) ซึ่งจะขอก้าวในบทถัดไป