

การซ่อมบำรุง ถังสะสมพลังงานไฮดรอลิกแบบถุงยาง (Bladder)

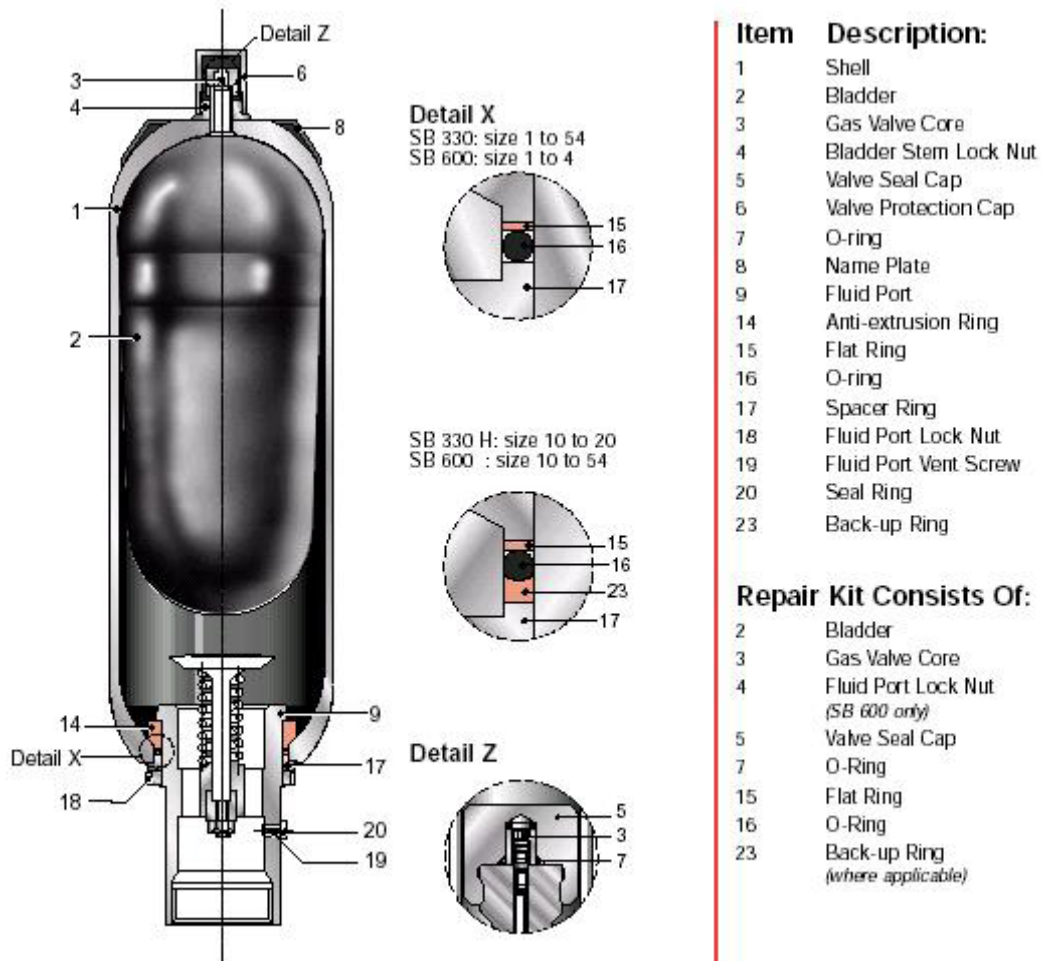
วารุณี ศรีสงคราม (waruneesri@hotmail.com)
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี ราชมงคล สุวรรณภูมิ
HEAVY KORAT (yuttana_doktian @hotmail.com)

ถังสะสมพลังงานไฮดรอลิกแบบถุงยางที่จะกล่าวในบทความนี้ แบ่งตามลักษณะโครงสร้าง และวิธีการถอดเปลี่ยนถุงยาง โดยมีอยู่ 2 แบบคือแบบถอดเปลี่ยนด้านล่าง ซึ่งมีขนาดเริ่มต้นตั้งแต่ 1 ลิตร และแบบถอดเปลี่ยนด้านบน ซึ่งมีขนาดเริ่มต้นตั้งแต่ 10 ลิตร โดยทั้ง 2 แบบมีวิธีการซ่อมบำรุงดังต่อไปนี้

คำเตือน : ถังสะสมพลังงานไฮดรอลิก เป็นภาชนะความดัน ความมีวิศวกร และช่างชำนาญการควบคุม การติดตั้งและซ่อมบำรุง อีกทั้งไม่ควรทำการเชื่อมไม่ว่าจะเป็นวิธีการใด และไม่ควรถ่ายน้ำ, ตะไบหรือสกัด เปลือกของถังสะสมพลังงานไฮดรอลิก นอกจากนั้น ต้องระบายน้ำมันภายในถังสะสมพลังงานไฮดรอลิก ที่ก่อนทำการซ่อมบำรุง

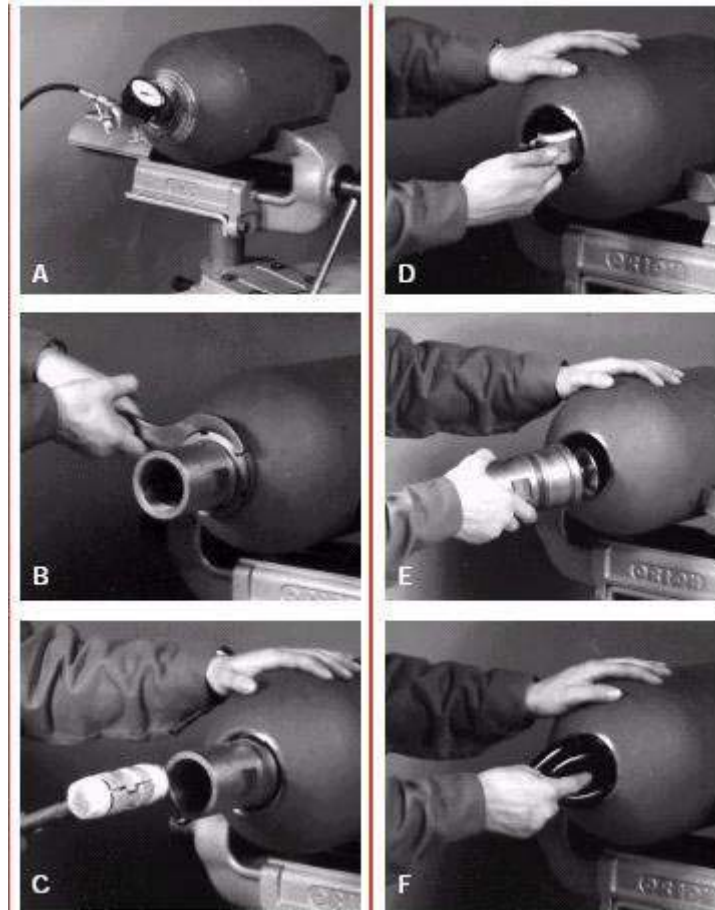
เครื่องมือ :

- 1) ชุดหัวบรรจุ และวัดความดันก๊าซไนโตรเจน(ดังภาพที่ 1 - 28)
 - 2) เครื่องมือถอด Gas Valve Core
 - 3) ประแจ Spanner
 - 4) แกนตั้งถุงยาง
 - 5) ประแจแหวนขนาด 27, 36 ,32 (เฉพาะแบบถอดเปลี่ยนด้านบน)
 - 6) ไขควงปากแบน
 - 7) ประแจตรวจสอบแรงบิด
 - 8) ข้อนยางหรือข้อนพลาสติก
- การถอดประกอบ ถังสะสมพลังงานไฮดรอลิกแบบถอดเปลี่ยนด้านล่าง



ภาพที่ 1 - 36 แสดงส่วนประกอบถังสะสมพลังงานไฮดรอลิกแบบถอดเปลี่ยนด้านล่าง

ขั้นตอนการถอดถังพลังงานสะสมพลังงานไฮดรอลิก



ภาพที่ 1 - 37 แสดงการถอดถังสะสมพลังงานไฮดรอลิกแบบถอดเปลี่ยนด้านล่าง

A) นำถังสะสมพลังงานไฮดรอลิก ไปยึดกับปากกานบนโต๊ะทำงาน จากนั้นคลาย Valve Protection screw (6) และ Valve Seal Cap (5) ออกจากนั้นนำชุดบรรจุและวัดความดันก๊าซไนโตรเจนต่อเข้าไปบริเวณส่วนบนของถังสะสมพลังงานไฮดรอลิก และทำการหมุนแกนกด Gas Valve Core (3) เพื่อทำการระบายก๊าซไนโตรเจนออกจากถังโดยดูที่มาตรวัดความดันให้มีความดันเท่ากับ 0 PSI และถอดชุดบรรจุและวัดความดันก๊าซไนโตรเจนออก จากนั้นใช้เครื่องมือถอด Gas Valve Core ออก

B) คลาย Vent screw (19) และนำออกมาพร้อมกับ Seal Ring (20) จากนั้นคลาย lock Nut (18) โดยใช้ประแจ Spanner จากนั้นถอด Spacer Ring (17) C) ใช้หมอนตะเกาะ Fluid Port (9) ให้เคลื่อนตัว และดันเข้าไปในตัวถัง เพื่อถอด Back - Up Ring (23) ,O-Ring (16) และ Flat Ring (14) ออกจาก Fluid Port

D) ดึง Anti - extrusion Ring (14) ออกจากเปลือกถังโดยการพับให้เหลือความกว้างเท่ากับ 1/2 เท่าของขนาดเดิมขณะดึงออก
E) ถอด Fluid Valve (9) ออกจากตัวถัง F) ถอด bladder Stem lock nut (4) และ Name plate ออกจากส่วนบนของถังเพื่อดึง Bladder โดยการพับตามความกว้าง และดึงออกมาทางด้านล่างของถัง

การตรวจสอบชิ้นส่วนต่างๆ

1) เปลือกถัง (Shell)

การตรวจสอบ ภายในต้องปราศจากคราบ หรือรอยขีดที่เกิดจากการขีดถู ส่วนภายนอกต้องปราศจากการเสียหายหากมีรอยเสียหายให้ทำการขีดผิวให้เรียบ หรือเปลี่ยนเปลือกถังใหม่

2) ถังยาง (Bladder) การตรวจสอบถังยาง คือการตรวจสอบการรั่วซึมเอง โดยมีวิธีการคือใส่ Gas valve core เข้าไปที่ถังแล้วบรรจุ ก๊าซไนโตรเจนเข้าไปให้ถังมีรูปร่างตามปกติ จากนั้นรอเวลาชั่วครู่ถ้าถังมีขนาดลดลงแสดงว่ามีการรั่วซึมต้องทำการเปลี่ยนใหม่ นอกจากนี้ยังต้องตรวจรอยจากการขีดถูถ้ามีรอยตื้นๆยังคงใช้งานได้

ข้อควรระวัง : ถังยางที่เก่าหรือขาด ไม่สามารถนำมาปะ หรืออบก่่ามะกันเพื่อให้กลับมามีใหม่ได้

3) Fluid Port

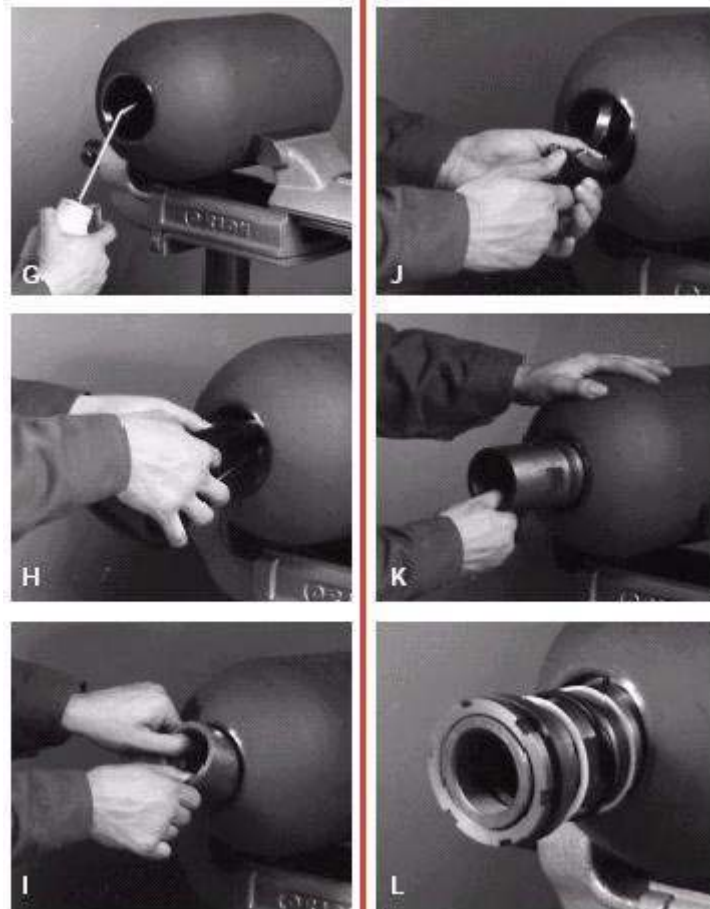
การตรวจสอบคือการกดวาล์วดอกเห็ด และหมุน ไปมา วาล์วดอกเห็ดต้องเคลื่อนตัวได้ ไม่ติดขัดนอกจากนั้นตรวจดูเกลียว และบริเวณ หน้าสัมผัสกันรื้อถ้ามีการชำรุดเสียหายต้องเปลี่ยน Fluid Port

4) Anti - Extrusion Ring

การตรวจสอบคือ ดูพื้นหน้าสัมผัสระหว่างชิ้นส่วนที่เป็นเหล็กและยางว่ามีการชำรุดเสียหาย หรือไม่ และไม่ควรมีช่องว่างระหว่างพื้น ที่ หน้าสัมผัสดังกล่าวนอกจากนั้นต้องตรวจสอบการยึดจับตัวของยางด้วย หากการยึดหยุ่นของยางไม่ดี หรือมีรอยแตกกลางงาแสดงว่ายางนั้น เปราะและหมดอายุการใช้งานแล้ว ถ้าผลการตรวจพบชิ้นส่วนใดที่เป็นยางมีรอยแตกร้าวการยึดหยุ่นตัวไม่ดีให้เปลี่ยนใหม่

5) ซีล เปลี่ยนทุกตัวเมื่อมีการถอดซ่อมถึงสะสมพลังงานไฮดรอลิก

ขั้นตอนการประกอบถึงสะสมพลังงานไฮดรอลิก



ภาพที่ 1 - 38 แสดงการประกอบถึงสะสมพลังงานไฮดรอลิกแบบถอดเปลี่ยนด้านล่าง

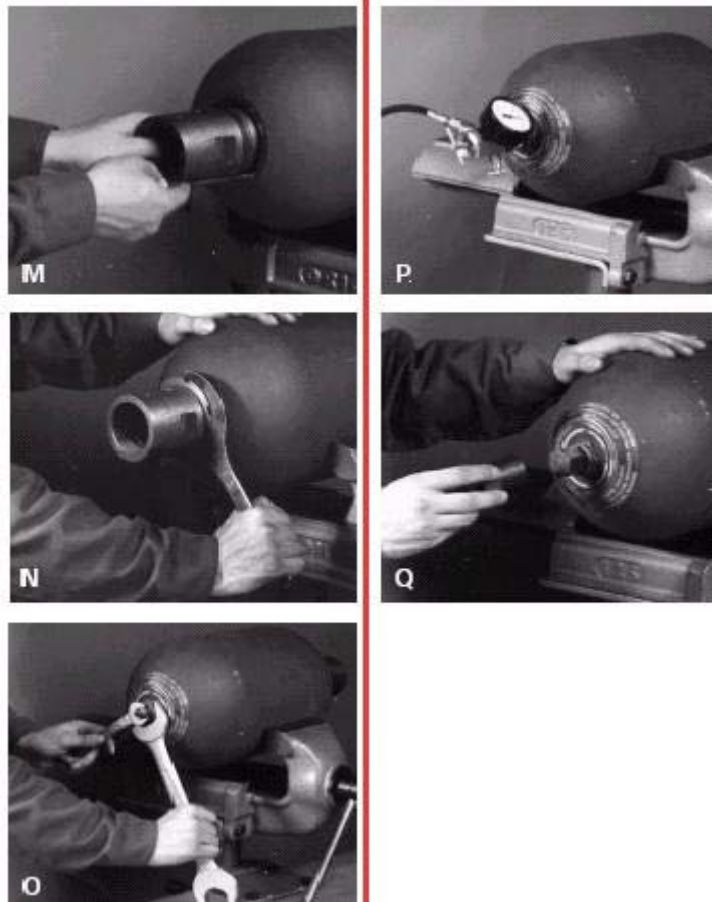
ก่อนการประกอบต้องทำความสะอาดภายในเปลือกถังไม่ให้มีเศษโลหะและเตรียมถุงยางโดยถอด Seal Cap (5) และ Gas Valve Core (3) ออก จากนั้นกดถุงยางเพื่อไล่อากาศออกจากถุง

G) หล่อลื่นภายในเปลือกถัง และภายนอกของถุงโดยน้ำมันไฮดรอลิกซึ่งต้องเข้ากันได้กับประเภทของยาง โดยใช้ปริมาณเท่ากับ 10 % ของ ปริมาณที่น้ำมันในการหล่อลื่นนั้นทั้งหมดของถัง (ไม่ควรใช้น้ำ)

H) เปลี่ยนBladder Stem lock nut (4) และ ต่อแกนตั้งถุงยางเข้ากับเกลียวด้านบน (Gas Valve) ของถุงยาง จากนั้นสอดแกนตั้งและ ถุงยางเข้าทางรูช่องด้านล่างของถังโดยพับถุงยางตามความยาวขณะที่ดึงแกนตั้งถุงยางต้องระวังมิให้ถุงยางไปขูดกับผนังเปลือกถังและมีให้ ถุงยางปิดตัวด้วย เมื่อ Gas Valve ของถุงยางไหลพ้นรูด้านบนเปลือกถังแล้วให้นำ Bladder Stem lock Nut (4) มาสวมบริเวณส่วนบน ถุงยางเพื่อป้องกันมิให้ถุงยางเลื่อนกลับไปบริเวณเปลือกถัง ถอดแกนตั้งออกจาก Gas Valve และใส่ Gas Valve Core (3) เข้าไปโดย ขึ้นด้วยแรงบิด ตามตารางที่ 1

I) เพื่อป้องกัน เกลียว และ O-ring เสียหาย กระทำได้โดยการพันเทปที่เกลียวของ Fluid Port ก่อนทำการใส่เข้าไปใน เปลือกถัง

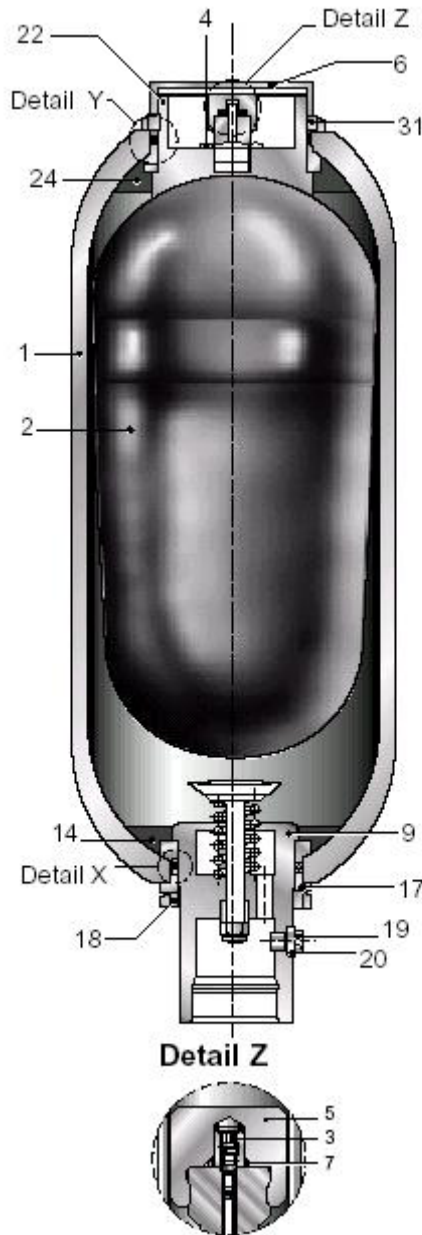
J - K) ดึง Fluid Port ให้ผ่านพื้น Anti - Extrusion Ring และให้ปลายพันออกมาจากเปลือกถังรูปจากนั้น บรรจุก๊าซไนโตรเจนเข้าไปใน ถุงยางประมาณ 10 - 15 psi เพื่อให้ถุงยางดัน Fluid Port ให้อยู่ในตำแหน่งดังกล่าว



ภาพที่ 1 - 39 แสดงขั้นตอนการประกอบถังสะสมพลังงานแบบถอดเปลี่ยนด้านล่าง

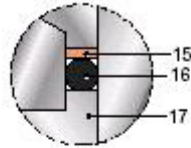
- L-M)** ใส่ Flat Ring (15) บริเวณช่องว่างระหว่าง Fluid Port และเปลือกถังจากนั้นใส่ O - Ring โดยใช้ ไขควงปากแบนช่วยดันให้ลงไปนั่งบ่าถ้ามีตัว Back - Up Ring (23) ก็ใส่เข้าไปด้วย
- N)** นำเทปที่พันเกลียวของ Fluid Port ออกและใส่ Spacer Ring (17) ดันเข้าไปให้ถึงขอบของเปลือกถังจากนั้นขัน Fluid Port Lock Nut (18) โดยประแจ Spanner ด้วยแรงบิดตามตารางที่ 1 เปลี่ยน Seal Ring (20) ของ Vent Screw (19) และขันเข้าไปที่ Fluid Port ด้วยแรงบิดตามตารางที่ 1 และใช้หมอนเคาะ Fluid Port เบาๆ เพื่อให้ชิ้นส่วนต่างๆ เคลื่อนตัวเข้าที่
- O)** ด้านส่วนบนของถังยาง (Gas Side) ถอด Bladder Stem Lock Nut (4) เพื่อใส่ Name Plate จากนั้นจึงขัน Lock Nut (4) ด้วยแรงบิดตามตารางที่ 1
- P)** นำชุดบรรจุและวัดความดันไนโตรเจนมาต่อที่ Gas Valve และบรรจุก๊าซเข้าไปตามค่าที่กำหนด(Precharge Pressure) และตรวจวัดค่าแรงบิดที่ Lock Nut (4) อีกครั้ง
- Q)** ขัน Valve Seal Cap (5) ด้วยแรงบิดตารางที่ 1 จากนั้นขัน Valve Protection Cap ด้วยมือให้แน่นตารางที่ 1 แสดงค่าแรงบิดในการขันชิ้นส่วนต่างของถังสะสมความดันแบบถอดเปลี่ยนด้านล่าง

การถอดประกอบถังสะสมพลังงานไฮดรอลิก แบบถอดเปลี่ยนด้านบน

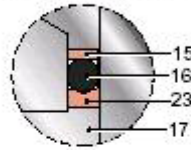


Detail X

SB 330 T: size 10 to 54

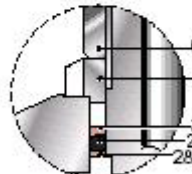


SB 330 HT: size 20 to 54
SB 600 T: size 20 to 54

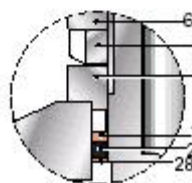


Detail Y

SB 330 T: size 10 to 54
SB 330 HT: size 20 to 54



SB 600 T: size 20 to 54



Detail Z



Item Description:

- 1 Shell
- 2 Bladder
- 3 Gas Valve Core
- 4 Bladder Stem Lock Nut
- 5 Valve Seal Cap
- 6 Valve Protection Cap
- 7 O-ring

Fluid Side

- 9 Fluid Port
- 14 Anti-extrusion Ring
- 15 Flat Ring
- 16 O-ring
- 17 Spacer Ring
- 18 Fluid Port Lock Nut
- 19 Vent Screw
- 20 Seal Ring
- 23 Back-up Ring

Gas Side

- 22 Gas Port Adapter
- 24 Anti-extrusion Ring
- 28 Flat Ring
- 29 O-ring
- 30 Back-up Ring
- 31 Gas Port Lock Nut

ภาพที่ 1 - 40 แสดงส่วนประกอบของถังสะสมพลังงานไฮดรอลิกแบบถอดเปลี่ยนด้านบนขั้นตอนการถอดถังสะสมพลังงานไฮดรอลิก

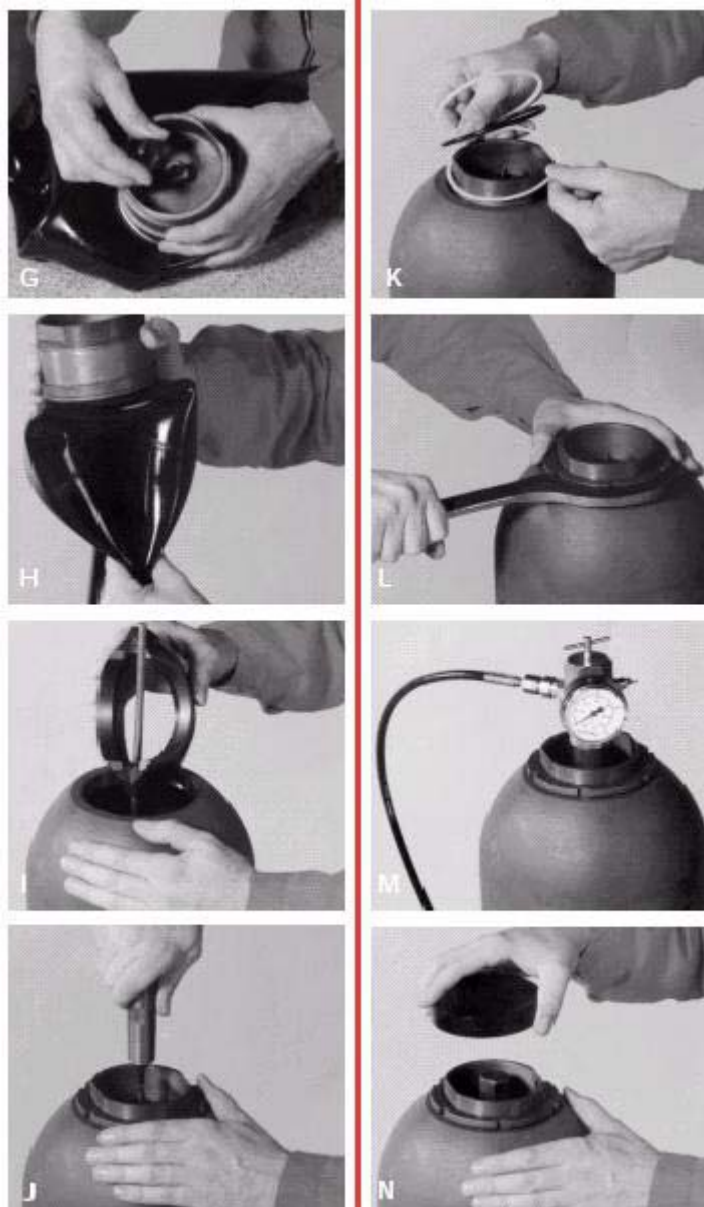


ภาพที่ 1 -41 แสดงการถอดถึงสะสมพลังงานไฮดรอลิกแบบถอดเปลี่ยนด้านบน

- A)** ระบายน้ำมันในถังสะสมพลังงานไฮดรอลิกก่อนทำการถอดหรือทำการใดๆ จากนั้นนำถังสะสมพลังงานไฮดรอลิกมายึดด้วยปากกาให้แน่น และต่อชุดหัวบรรจุและวัดความดันก๊าซแบบ FPK กับชุดต่อ FPK/SB เพื่อระบายความดันของก๊าซไนโตรเจนให้เหลือ 0 PSI
- B)** ถอดชุด Gas Valve Core (3) โดยใช้เครื่องมือพิเศษจากนั้นนำแกนดึงถุงยางต่อเขา ไปที่ชุด Gas Valve เพื่อยึดถุงยางไม่ให้หล่นลงไปในด้านล่างภายในเปลือกถัง
- C)** ถอดชุด Gas Port Lock Nut (31) ซึ่งอยู่ด้านบนเปลือกถังโดยใช้ประแจ Spanner ถ้าถอดยากใช้ค้อนเคาะเบาๆแล้วใช้ประแจถอดอีกครั้งจากนั้นถอด Gas Port Adapter เข้าไปในเปลือกถัง
- D)** ถอด Back_Up Ring (30), O-Ring (29) และ Flat Ring(28) ก่อนถอด Anti-Adapter ออกจากเปลือกถังโดยการดึงแกนดึงถุงยางซึ่งติดเป็นชุดเดียวกัน ถ้าเป็นไปได้ให้พับถุงยางตามความยาวขณะถอด
- E)** ดึงชุด Gas Port Adapter ออกจากเปลือกถังโดยการดึงแกนดึงถุงยางซึ่งติดเป็นชุดเดียวกันซึ่งถ้าเป็นไปได้ให้พับถุงยางตามความยาวขณะถอด
- F)** ถอด Bladder Stem lock Nut (4) ออกจากชุด Gas Valve และถอดแยกถุงยางออกจาก Gas Port Adapter
- ส่วนการถอดชุด Fluid Port มีขั้นตอนปฏิบัติเช่นเดียวกับแบบถอดเปลี่ยนด้านล่างการตรวจสอบชิ้นส่วนต่างๆ

ชิ้นส่วนและข้อกำหนดในการตรวจสอบ

ซึ่งนำไปสู่การเปลี่ยนชิ้นส่วนใหม่ เหมือนกับถังสะสมพลังงานไฮดรอลิกชนิด ถอดเปลี่ยนด้านล่าง ส่วนชิ้นส่วนของถังสะสมพลังงานไฮดรอลิกชนิดถอดเปลี่ยนด้านบนที่เพิ่มขึ้นมา คือ Gas Port Adapter ให้ทำการตรวจสอบสภาพเกลียวและหน้าสัมผัสในการซีล ถ้ามีการชำรุดเสียหายให้เปลี่ยนใหม่ขั้นตอนการประกอบถังสะสมพลังงานไฮดรอลิกแบบถอดเปลี่ยนด้านบนการเตรียมการก่อนการประกอบมีวิธีปฏิบัติเหมือนกับการประกอบถังสะสมพลังงานไฮดรอลิกแบบถอดเปลี่ยนด้านล่าง



ภาพที่ 1-42 แสดงการประกอบถังสะสมพลังงานไฮดรอลิกแบบถอดเปลี่ยนด้านบน

G) ประกอบ Gas Porter Adapter เข้ากับถ่วงยางโดยให้ชุด Gas Valve โผล่ออกมาจากตัว Adapterจากนั้นขัน Bladder Stem lock Nut(4) อย่างหลวมๆเพื่อให้ชุด Adapter และถ่วงยางยึดติดกันH) ต่อแกนตั้งถ่วงยางเข้าที่ชุด Gas Valve จากนั้นใส่ชุด Adapter พร้อมถ่วงยางเข้าไปในเปลือกถังโดยการพับถ่วงยางตามความยาวหรือทำเป็นรูปร่างคล้ายมะเฟือง ซึ่งขณะใส่ถ่วงยางนั้นระวังอย่าให้ชุดกับผนังภายในเปลือกถัง

I) ใส่ Anti-Extension Ring (24) เข้าไปในเปลือกถังโดยการพับให้มีขนาด 1/2 เท่าของขนาดเดิมจากนั้นดัน และดึง ชุด Adapter ให้ผ่านช่องของ Anti-Extension Ring โผล่ขึ้นมาส่วนบนของเปลือกถังแล้วนำ Gas Port Lock Nut (31) ขึ้นเข้าไปยึด Adapter ไว้กับ Gas Valve เพื่อป้องกัน Adapter หล่นลงไปด้านล่างในเปลือกถังจากนั้นนำแกนตั้งถ่วงยางออกจากชุด Gas Valve

J) ใส่ชุด Gas Valve Core (3) และขันด้วยค่าแรงบิดตามตารางที่ 2 จากนั้นบรรจุก๊าซไนโตรเจนเข้าที่ถ่วงยางด้วยความดัน 10 - 15 psi เพื่อช่วยพยุงมิให้ชุด Adapter และถ่วงยางหล่นลงไปด้านล่างในเปลือกถัง

- K)** ถอด Gas Port lock Nut (31) จากนั้นใส่ Flat Ring (28) เข้าไปบริเวณช่องว่างระหว่าง ชุดAdapter และขอบด้านนอกของเปลือกถัง จากนั้นใส่ O-Ring และ Back up Ring ตามลำดับ ตรวจสอบการนั่งบ่าบริเวณร่องให้ดี
- L)** ชัน Gas Port lock Nut (31) เข้าไปที่ชุด Adapter โดยใช้ประแจ Spanner ตามค่าแรงบิดในตารางที่ 2 และดูการประกบของ หน้าสัมผัสให้ดี จากนั้นขันชุด Bladder Stem lock Nut(4) เข้าไปตามค่าแรงบิดในตารางที่ 2 ควรใช้ช้อนเกาะชุด Adapter เบาๆ เพื่อให้ ชันสวนต่างๆเคลื่อนตัวเข้าที่
- M)** ต่อชุดหัวบรรจุและวัดความดันก๊าซไนโตรเจนเข้าไปที่ชุด Adapter จากนั้นบรรจุก๊าซไนโตรเจนเข้าไปในถังด้วยความดันตามกำหนด (Precharge Pressure) จากนั้นตรวจสอบค่าแรงบิดในการขัน Bladder Stem lock Nut(4) อีกครั้ง
- N)** ชัน Valve Seal Cap (5) เข้าไปที่ Gas Valve ด้วยค่าแรงบิดตามตารางที่ 2 และขัน ValveProtection Cap ด้วยมือให้แน่น

Torque Requirements: Top Repairable Bladder Accumulators in Nm (lb-ft)

Part Name	SB 330 T 10 to 54	SB 330 H 20 to 54	SB 600 T 20 to 54
Gas Valve Core	0.5 (0.4)	0.5 (0.4)	0.5 (0.4)
Bladder Stem Lock Nut	80 (59)	80 (59)	80 (59)
Valve Seal Cap	30 (22)	30 (22)	30 (22)
Fluid Port Lock Nut	440 (325)	600 (443)	440 (325)
Vent Screw ³⁾	30 (22)	30 (22)	30 (22)
Gas Port Lock Nut	600 (443)	600 (443)	440 (325)

3) For SAE threads only. For other thread types, consult HYDAC.

ตารางที่ 2 แสดงค่าแรงบิดในการขันชิ้นส่วนต่างๆของถังพลังงานไฮดรอลิกแบบถอดเปลี่ยนด้านบนบน Accumulator Service Document, HYDAC Technology Corporation



ขอขอบคุณ คุณ วารุณี ศรีสงคราม และ HEAVY KORAT ที่ได้กรุณาร่วมเผยแพร่ความนี้สู่สังคมอุตสาหกรรมไทยผ่านทาง www.9engineer.com

สงวนลิขสิทธิ์ © ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ ห้ามลอกเลียนแบบไม่ว่าส่วนหนึ่งส่วนใดของบทความฉบับนี้ไม่ว่าในรูปแบบใดๆ นอกจากจะ