ปั๊มสูบจ่ายสารเคมีและการบำรุงรักษา

1. ชื่อ : พรศักดิ์ สมรไกรสรกิจ
2. ตำแหน่ง : ผู้อำนวยการกองธุรกิจเสริมด้านระบบผลิต
3. สถานที่ทำงาน : การประปานครหลวง

- การศึกษา :

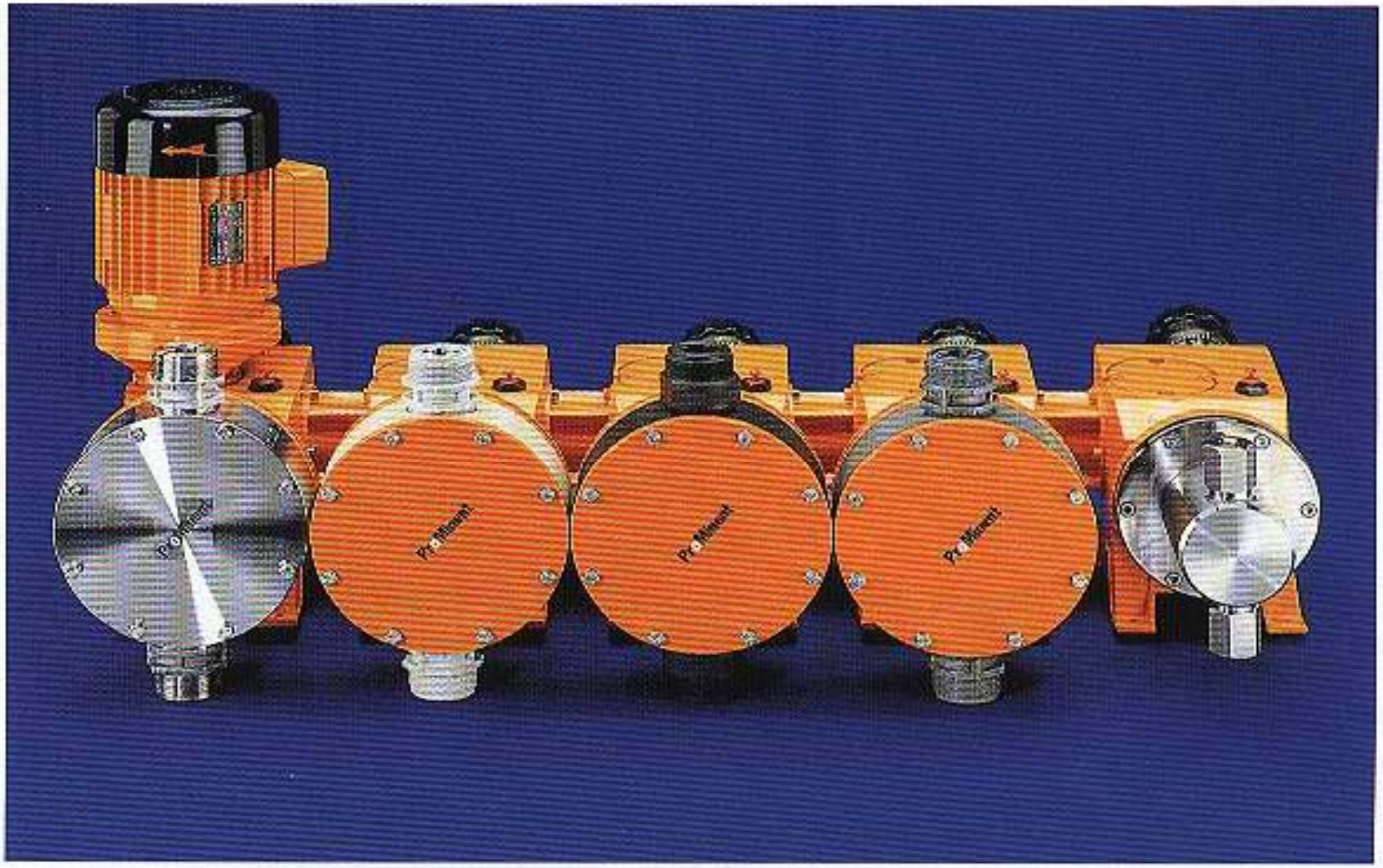
1. ระดับปริญญาตรี สาขา วิทยาศาสตร์สุขาภิบาล จาก มหาวิทยาลัยมหิดล
2. ระดับปริญญาโท สาขา วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม จาก มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

- การฝึกอบรมต่างประเทศ

1. Training course Yokohama Training Program 2001 in Japan

ปั๊มสูบจ่ายสารเคมี (Metering Pump)

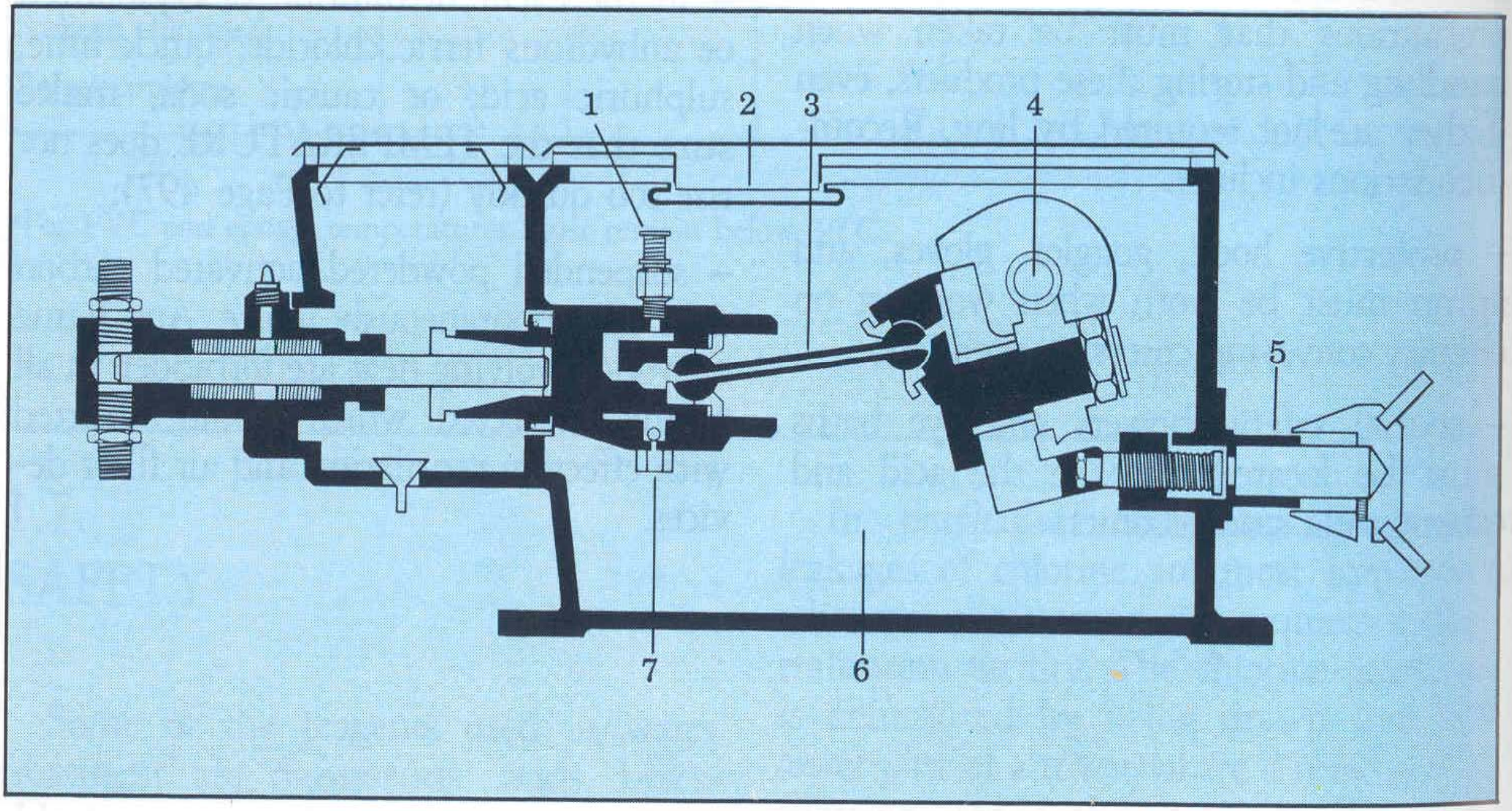
และการบำรุงรักษา (Maintenance)



ชนิดของปั๊มสูบจ่ายสารเคมี (Metering Pump)

1. Plunger Type

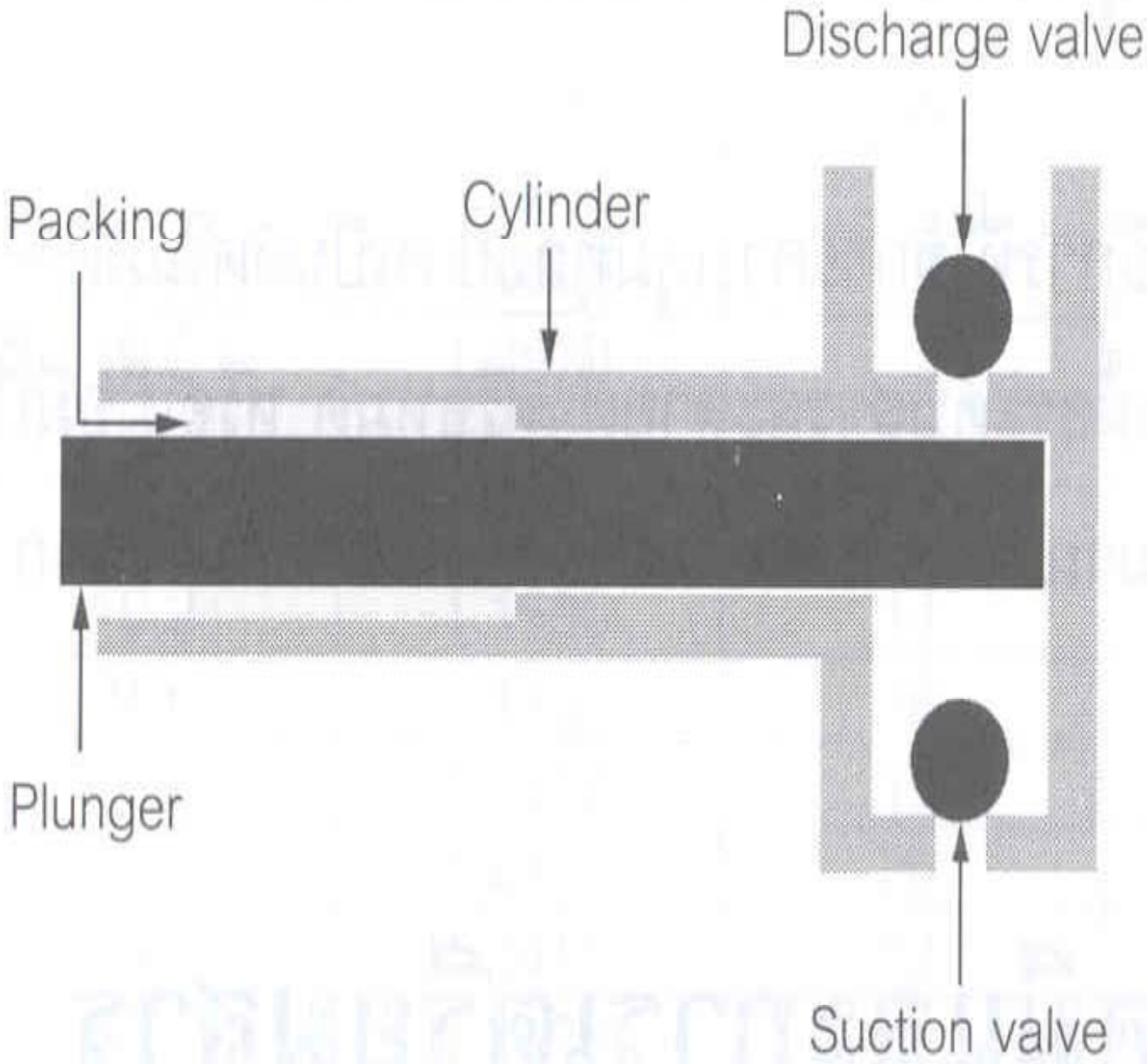
ใช้ลูกสูบ (Plunger) ทำการสูบและส่งสารละลาย ตัวลูกสูบทำด้วยโลหะที่ทนต่อกรด ด่าง และสารเคมีต่างๆ หรืออาจจะเป็นโลหะเคลือบด้วยพลาสติกสามารถส่งความดันได้สูง**แต่มีโอกาสรั่วไหลมาก**



1. *Lubricating oil relief valve.*
2. *Isolating diaphragm.*
3. *Pressure-lubricated drive.*
4. *Worm drive shaft.*
5. *Micrometer stroke adjustment.*
6. *Lube oil.*
7. *Magnetic strainer.*

Figure 693. Milroyal plunger metering pump.

ที่มา : จากหนังสือ Water Treatment Handbook, Degremont Volume 2 (1991)



(a) Packed plunger pump

ที่มา : จากหนังสือ Water Treatment Handbook, Degremont Volume 2 (1991)

2. Mechanical Diaphragm Type

ใช้ลูกสูบ (Plunger) หรือก้านโลหะ (rod) ยึดติดกับแผ่นไดอะแฟรม เพื่อสูบหรือส่งสารละลาย แผ่นไดอะแฟรมทำด้วยพลาสติกประเภท Neoprene, Viton, Teflon และอื่นๆมากมายหรืออาจจะทำด้วยแผ่นโลหะเคลือบด้วยพลาสติกสามารถตัดปัญหาการรั่วไหล **แต่มีข้อจำกัดด้านความดัน ซึ่งจะส่งได้สูงไม่เกิน 300 psi (Head 210 m.) เพราะจะเกิดปัญหากับแผ่นไดอะแฟรมแตกหรือบวม**

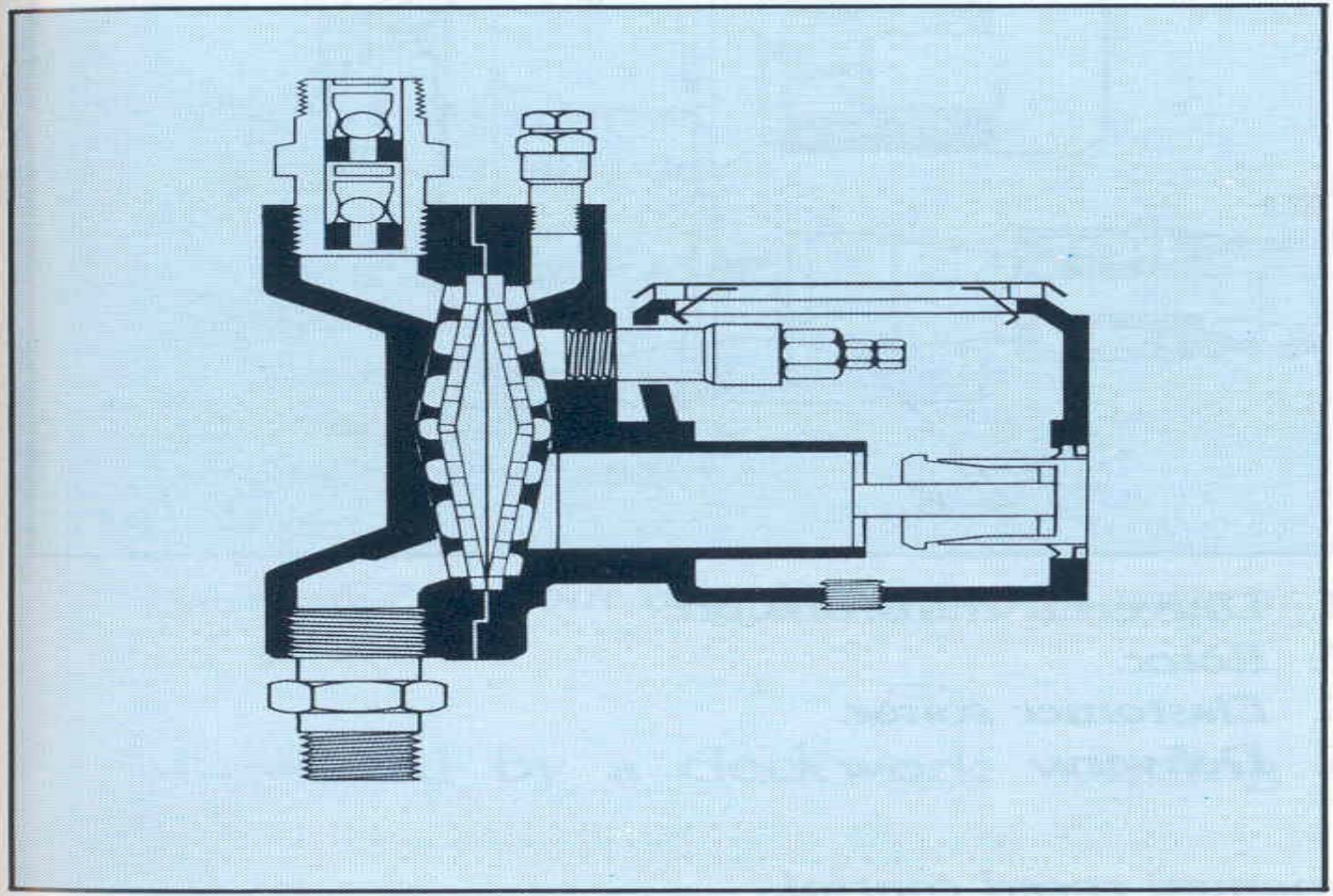
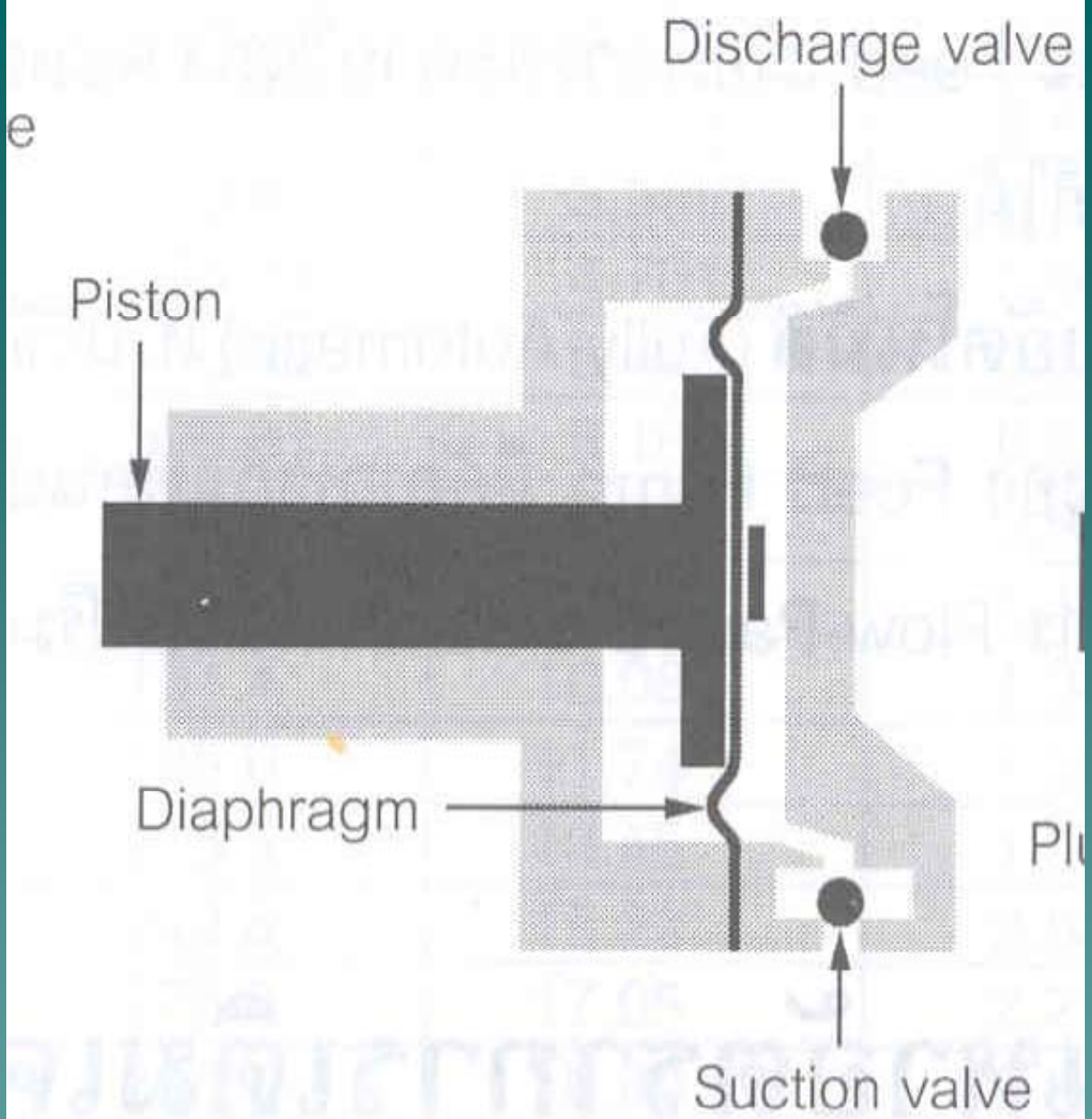


Figure 694. Milroyal type metering pump head with diaphragm.

ที่มา : จากหนังสือ Water Treatment Handbook, Degremont Volume 2 (1991)



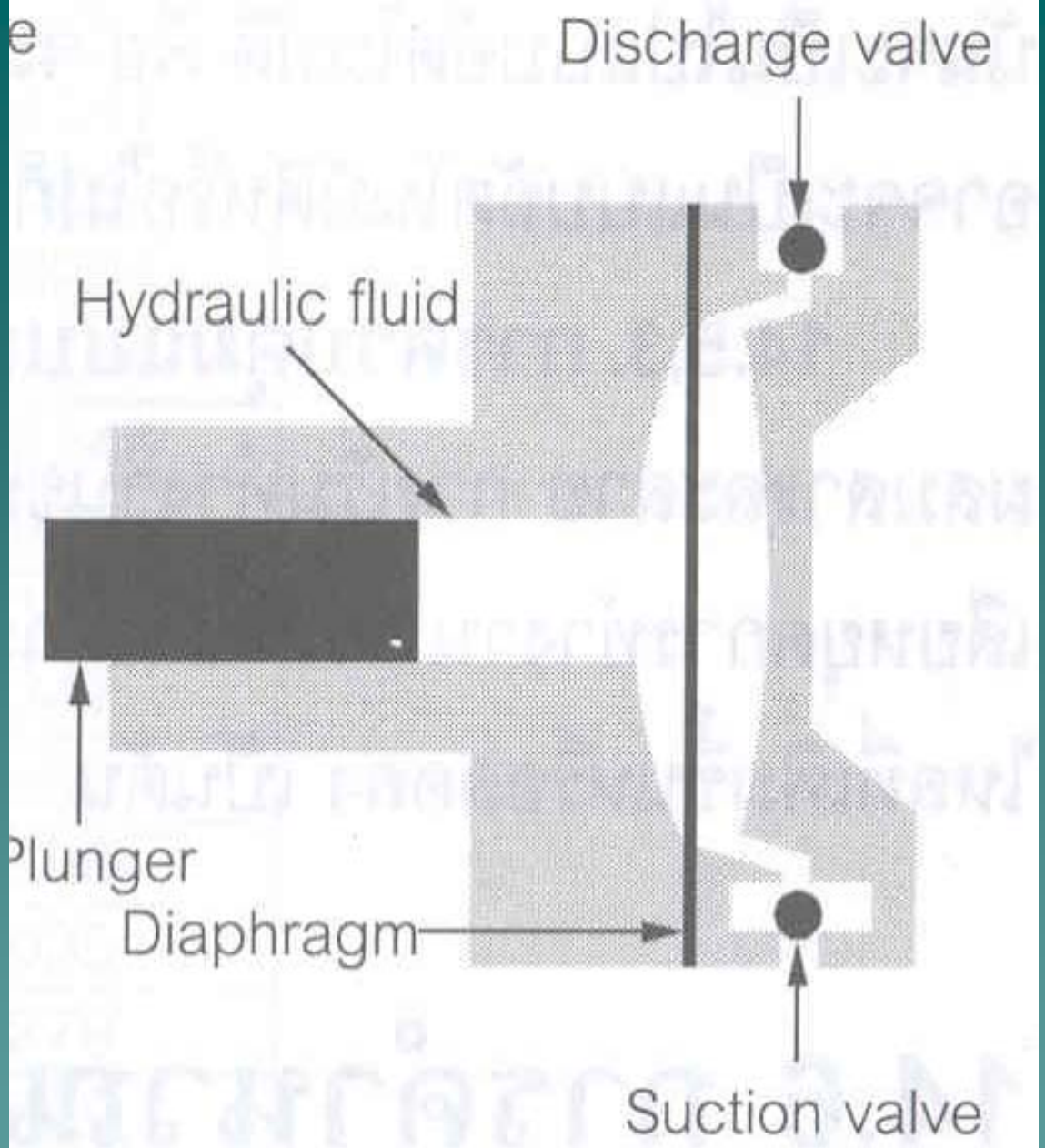
(b) Diaphragm pump
mechanically actuated

ที่มา : จากหนังสือ Water Treatment Handbook, Degremont Volume 2 (1991)

ที่มา : บริษัท โพรมิเน้นท์ ฟลูอิด คอนโทรลส์ (ประเทศไทย) จำกัด

3. Hydraulic Diaphragm Type

เป็นแบบที่ใช้การสูบของเหลว (น้ำหรือน้ำมัน) เข้าไปทำการขยายตัวและหดตัวของแผ่นไดอะแฟรม วัสดุของแผ่นไดอะแฟรมก็เป็นแบบเดียวกับแผ่นไดอะแฟรมของ Mechanical Type สามารถตัดปัญหาเรื่องแผ่นไดอะแฟรมบวมและส่งความดันได้สูงแต่ก็อาจจะมีปัญหาเรื่องการรั่วผ่านแผ่นไดอะแฟรม

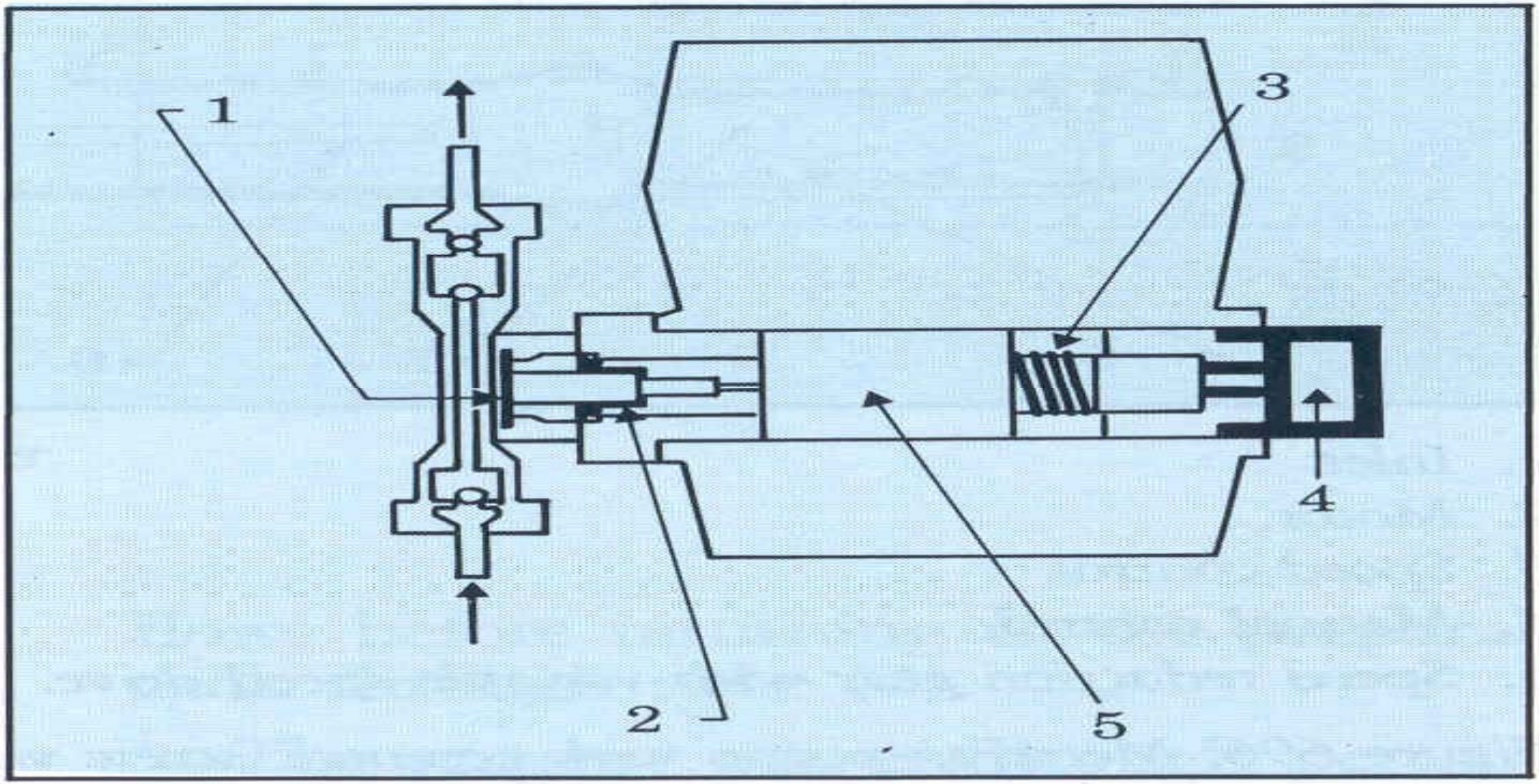


(c) Diaphragm pump hydraulically actuated

ที่มา : จากหนังสือ Water Treatment Handbook, Degremont Volume 2 (1991)

4. Electronic or Solenoid Type

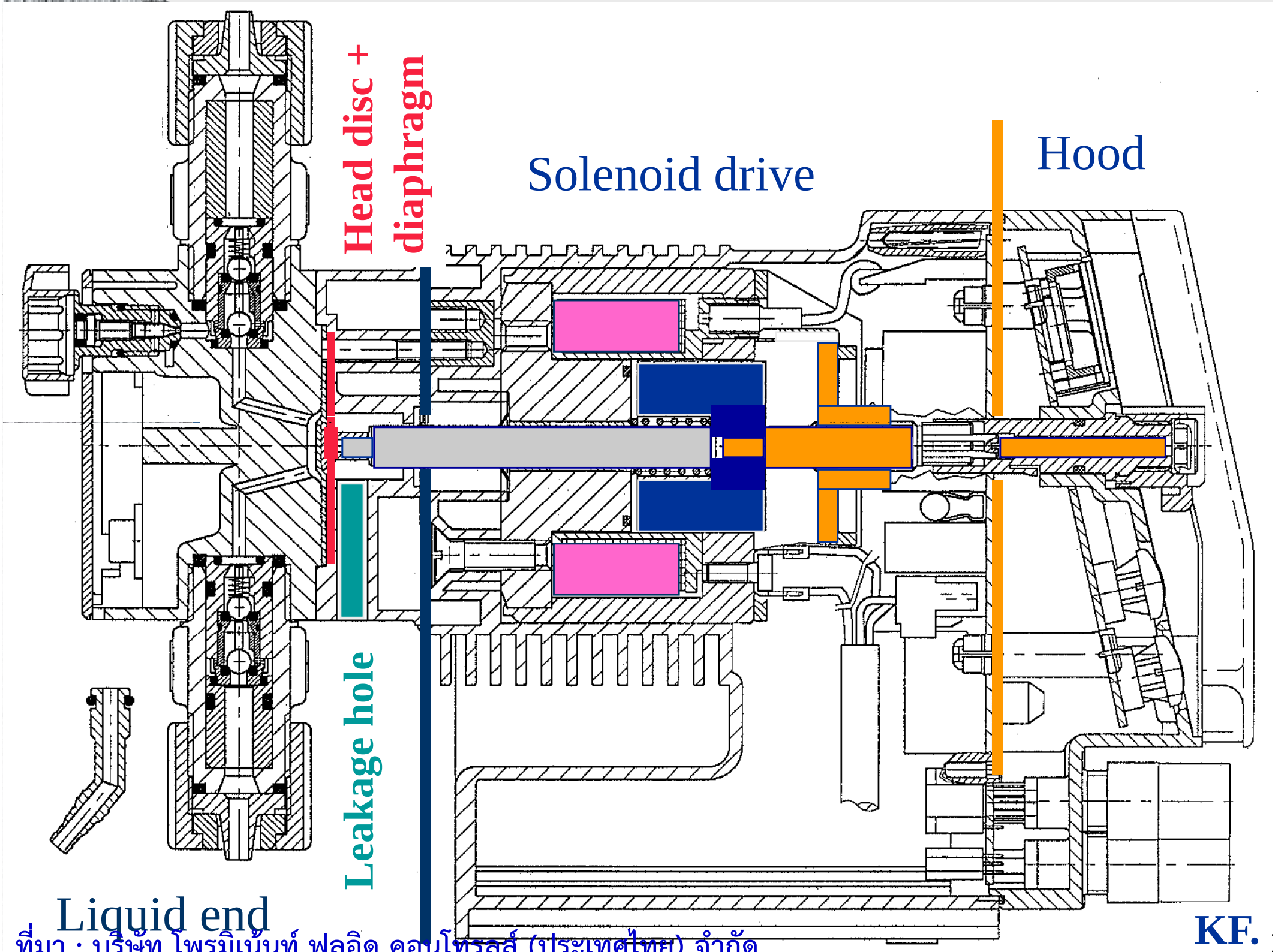
เป็นแบบที่ใช้แผ่นไดอะแฟรมในการสูบและส่งสารละลาย เช่นเดียวกันกับแบบ Mechanical Type ทั้งสามแบบข้างต้นต่างกันตรงที่จะใช้ขดลวดโซลินอยด์และวงจรอิเล็กทรอนิกส์ควบคุมการทำงานของแผ่นไดอะแฟรมแทนที่จะใช้มอเตอร์ไฟฟ้าทำให้ลดจำนวน (Linkage) ที่ค่อนข้างยุ่งยากและลดจำนวนชิ้นส่วนตามแบบปั๊มทั่วๆไป ทำให้ราคาของปั๊มถูกลงและใช้งานมีประสิทธิภาพที่เท่าเทียมหรือดีกว่าปั๊มแบบอื่นๆ



1. *Diaphragm.*
2. *Hypalon seal.*
3. *Return spring.*
4. *Stroke adjustment.*
5. *Electromagnet.*

Figure 695. Electromagnetic metering pump.

ที่มา : จากหนังสือ Water Treatment Handbook, Degremont Volume 2 (1991)



ที่มา : บริษัท โพรมิเน้นท์ ฟลูอิด คอนโทรลส์ (ประเทศไทย) จำกัด

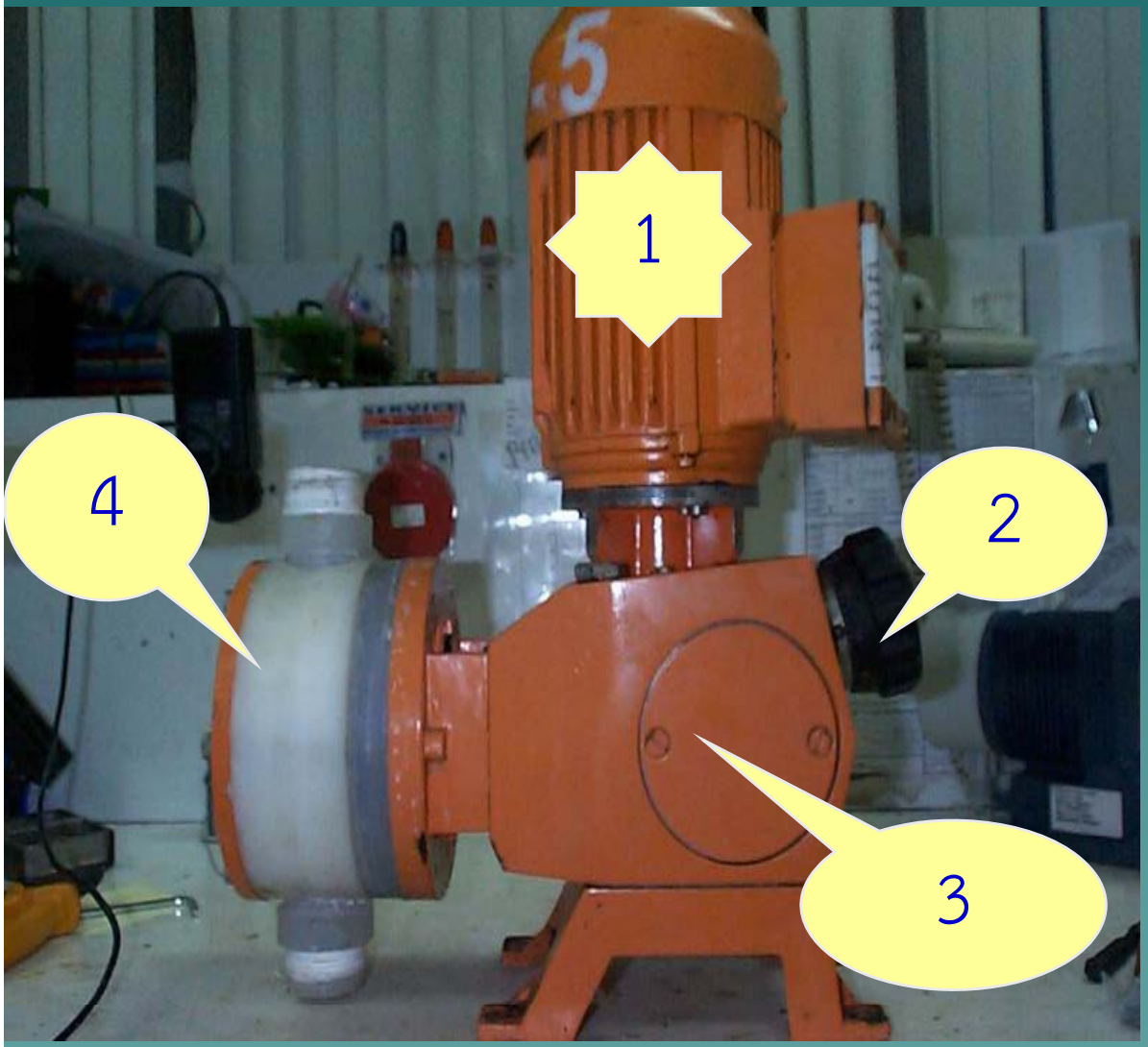
ที่มา : บริษัท โพรมิเน้นท์ ฟลูอิด คอนโทรลส์ (ประเทศไทย) จำกัด

การเลือกปั๊มสูบจ่ายสารเคมี

- ปริมาณสารที่ต้องการเติม ลิตร/ชั่วโมง
- ชนิดของสารเคมี ที่จะสูบจ่าย
- ความดัน ณ.จุดใช้งาน (Bar)

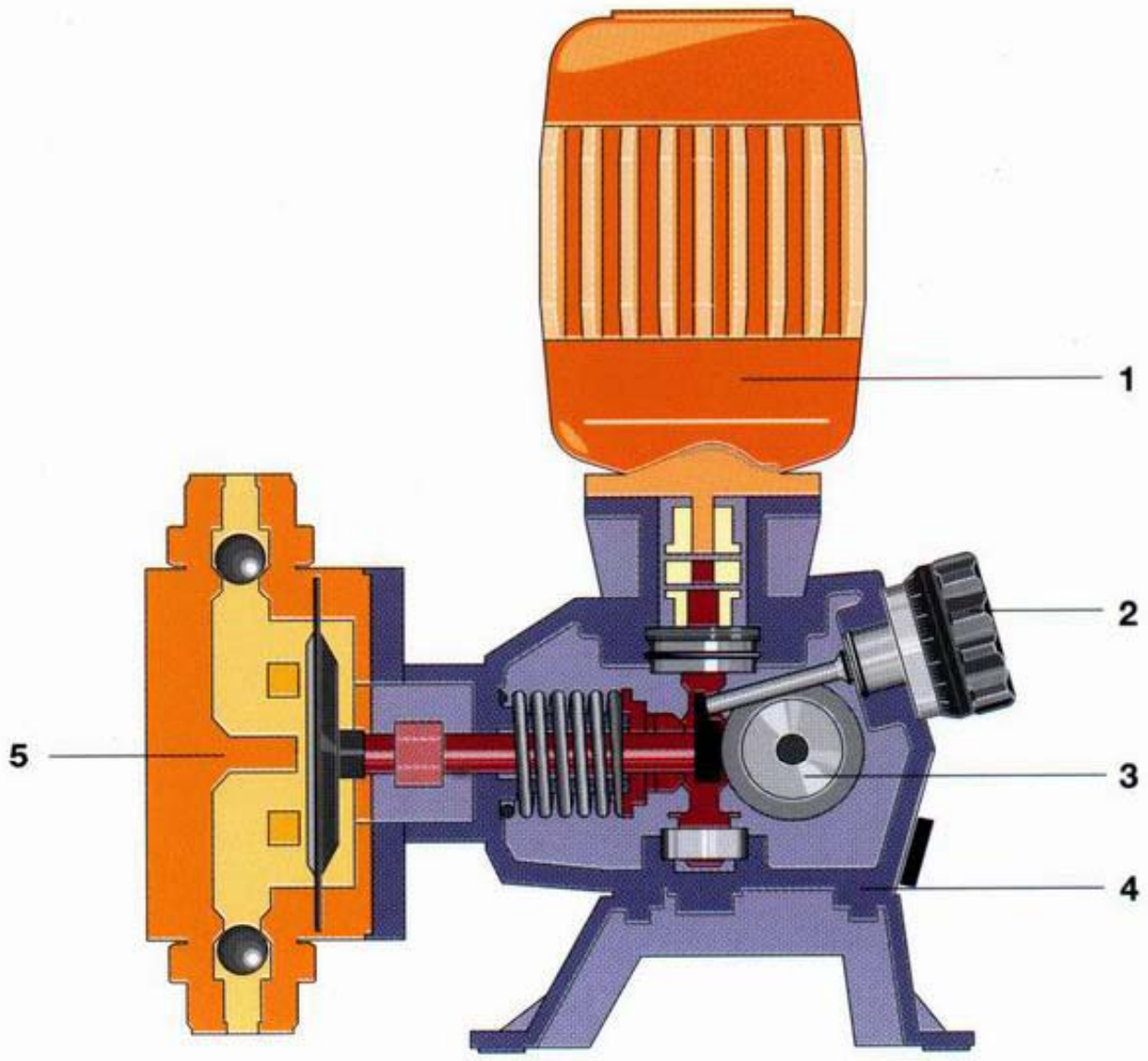
Microsoft Office
Excel Worksheet

ส่วนประกอบหลัก



1. มอเตอร์
2. ปุ่มปรับช่วงชัก
3. ห้องเกียร์
4. หัวปั๊ม

ที่มา : บริษัท โพรมิเน้นท์ ฟลูอิด คอนโทรลส์ (ประเทศไทย) จำกัด



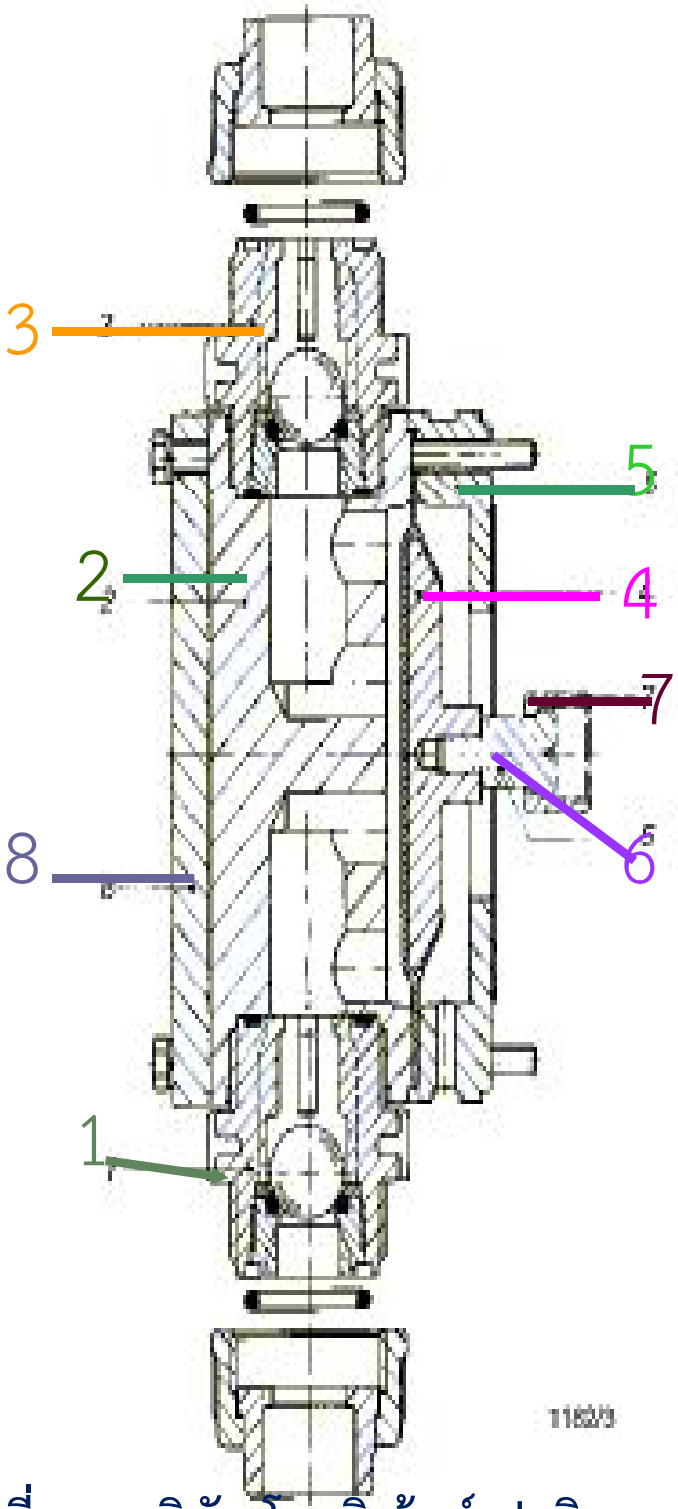
Working principle underlying ProMinent® diaphragm dosing pump

1 motor
2 stroke length adjustment
3 gears
4 casing
5 liquid end

ที่มา : บริษัท โพรมิเน้นท์ ฟลูอิด คอนโทรลส์ (ประเทศไทย) จำกัด

โครงสร้างภายใน

1. มอเตอร์
2. ปุ่มปรับความยาวช่วงชัก
3. เกียร์
4. เปลือกนอก
5. หัวปั๊ม



1. วาล์วทางดูด
2. เรือนหัวปั๊ม
3. วาล์วทางส่ง
4. แผ่นไดอะแฟรม
5. แบล็คเพลท
6. สกูรคับปลิ้ง
7. ยูเนียนนัต
8. แผ่นรอง

หัวปั๊ม

ที่มา : บริษัท โพรมิเน้นท์ ฟลูอิด คอนโทรลส์ (ประเทศไทย) จำกัด

แผ่นไดอะแฟรม

DEVELOPAN® dosing membranes

EPDM เคลือบ PTFE

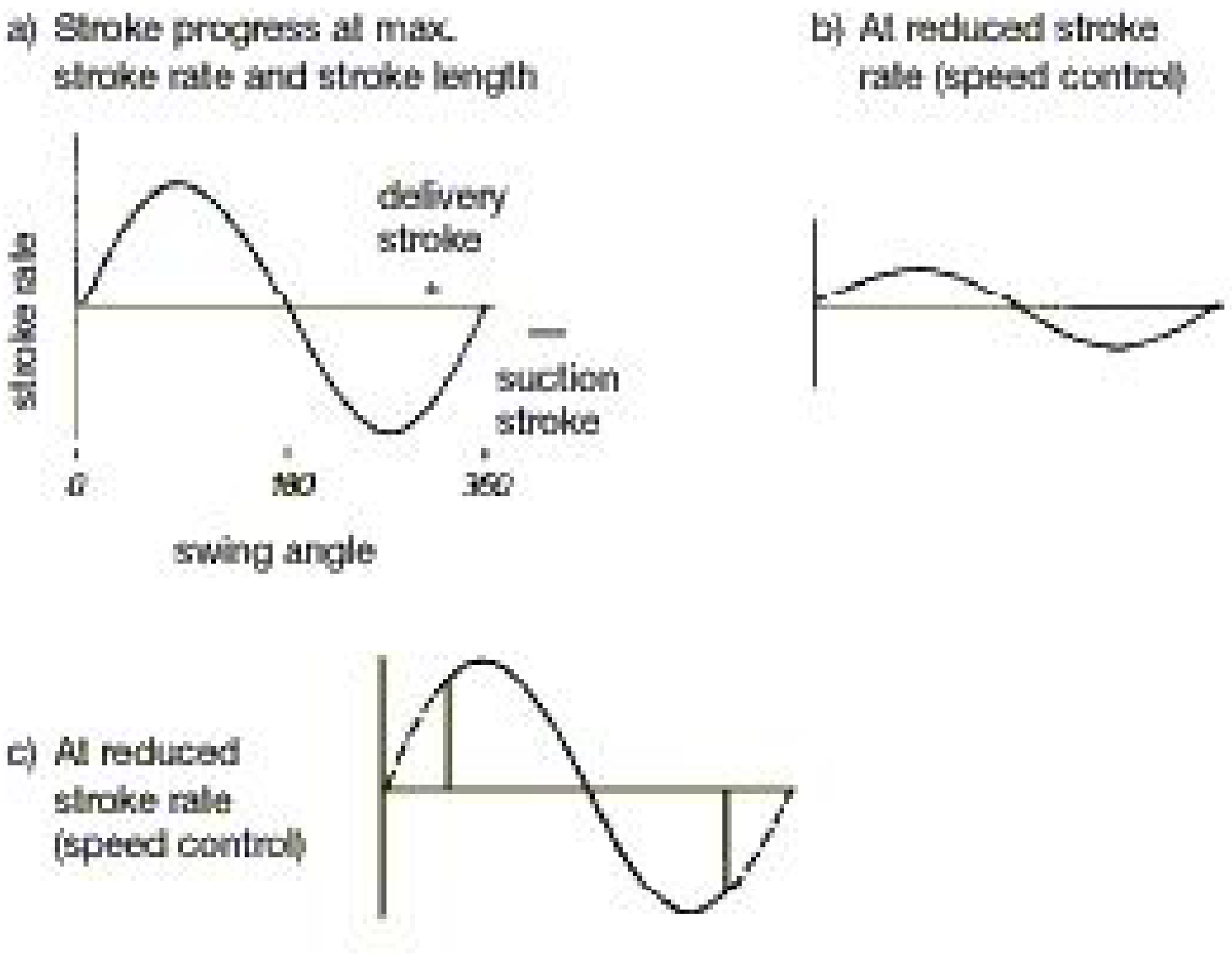
อุณหภูมิ : 80 C°

EPDM = Ethylene Propylene Diene Monomer (ยาง)

PTFE = Polytetrafluoroethylene (พลาสติก)

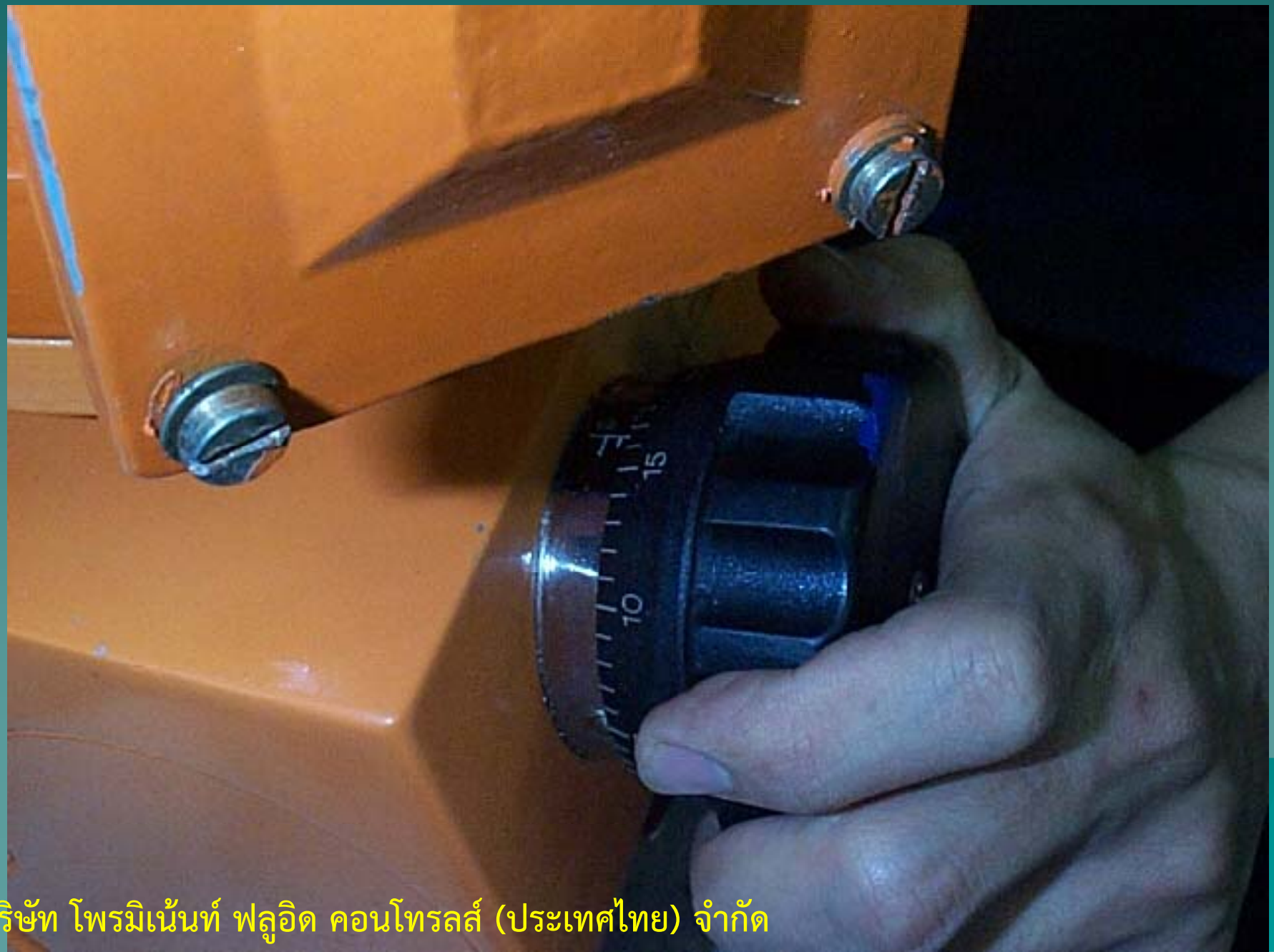
ที่มา : บริษัท โพรมิเน้นท์ ฟลูอิด คอนโทรลส์ (ประเทศไทย) จำกัด

ลักษณะการไหลของสารเคมี



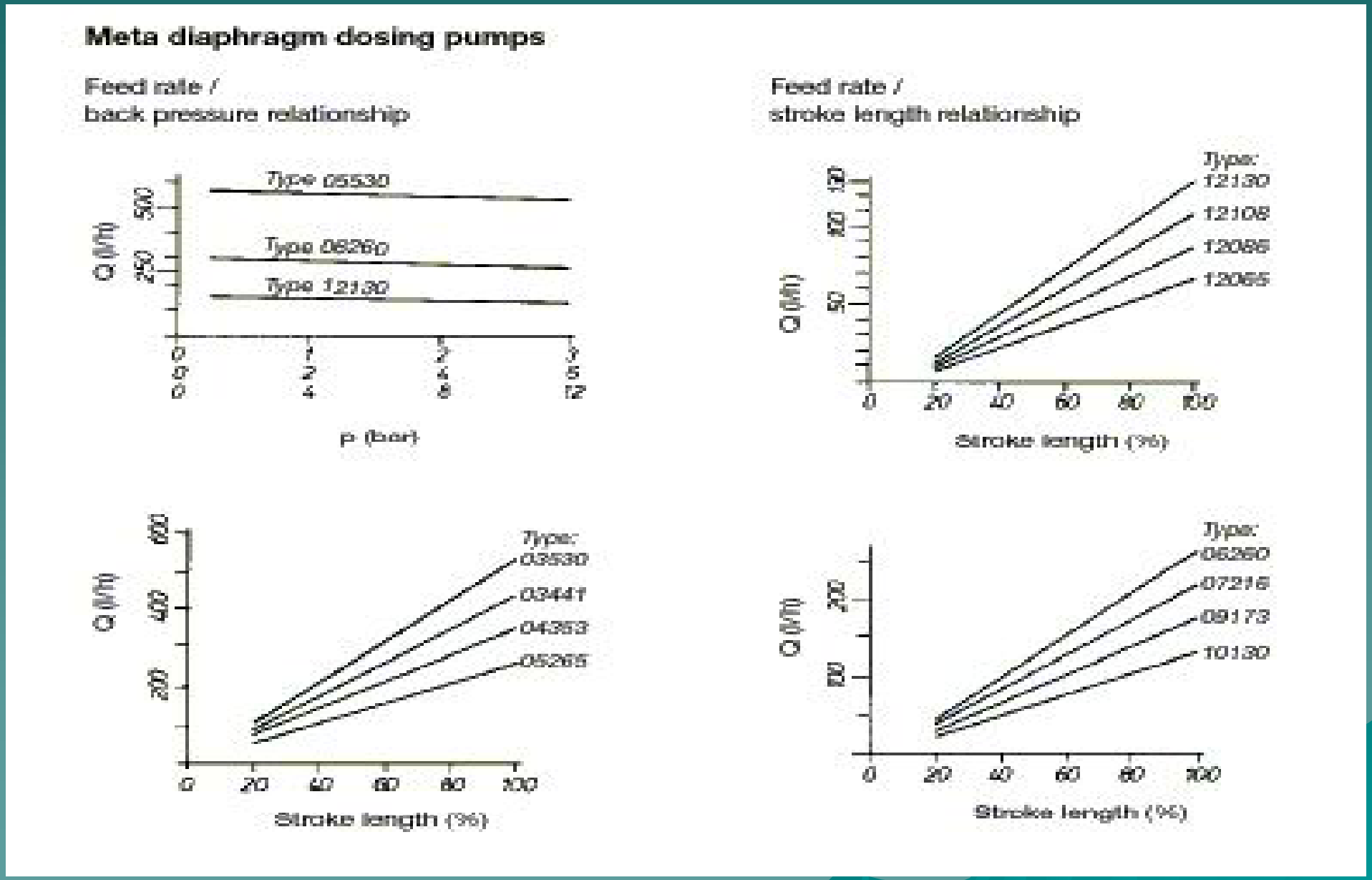
ที่มา : บริษัท โพรมิเน้นท์ ฟลูอิด คอนโทรลส์ (ประเทศไทย) จำกัด

ปุ่มปรับความยาวช่วงชัก



ที่มา : บริษัท โพรมิเน้นท์ ฟลูอิด คอนโทรลส์ (ประเทศไทย) จำกัด

กราฟอัตราการไหลของปั๊ม



ที่มา : บริษัท โพรมิเน้นท์ ฟลูอิด คอนโทรลส์ (ประเทศไทย) จำกัด

IDENT. CODE

- MTMa 10130PPET000S0000
- Pressure: 10 bar, 130 l/h
- PP :polypropylene
- E : EPDM seal
- T : Standard diaphragm
- S : 3 ~, 230/400V. 50/60 Hz, IP55

การบำรุงรักษา

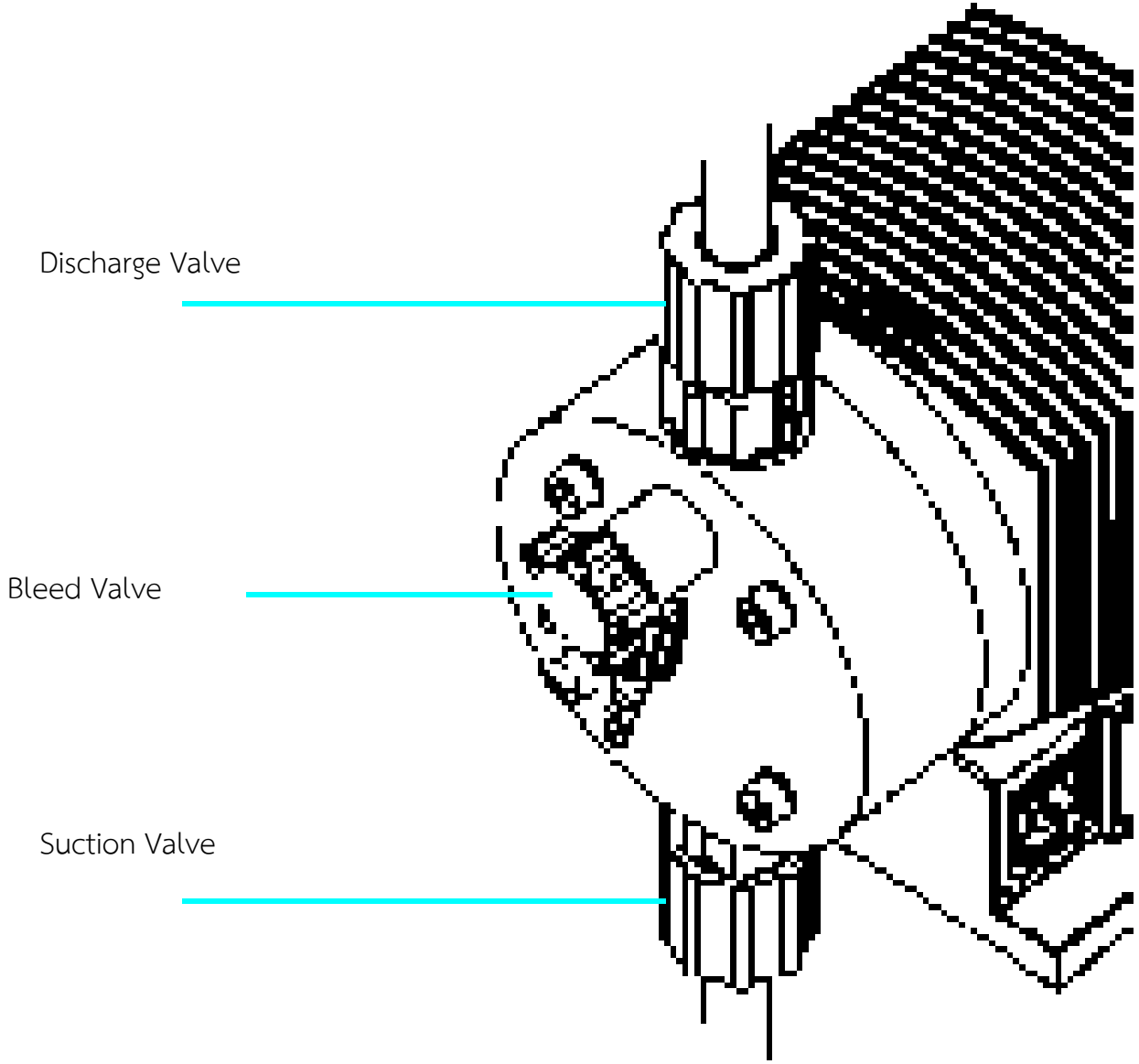
- ล้างทำความสะอาดหัวปั๊มและแผ่นไดอะแฟรม
- กรองตะกอนสารเคมีก่อนนำไปใช้งาน
- ตรวจสอบความแน่นของน็อต,สกูรตามส่วนต่างๆ เช่น น็อตชุดคับปลิ้ง, น็อตยึดหัวปั๊ม
- เปลี่ยนถ่ายน้ำมัน ทุก 5,000 ชั่วโมง (ISO VG 460)

การซ่อมบำรุง Metering Pump

ที่มา : บริษัท โพรมิเน้นท์ ฟลูอิด คอนโทรลส์ (ประเทศไทย) จำกัด

การซ่อมบำรุงโดยการเปลี่ยนไดอะแฟรม

Liquid End with Bleed Valve

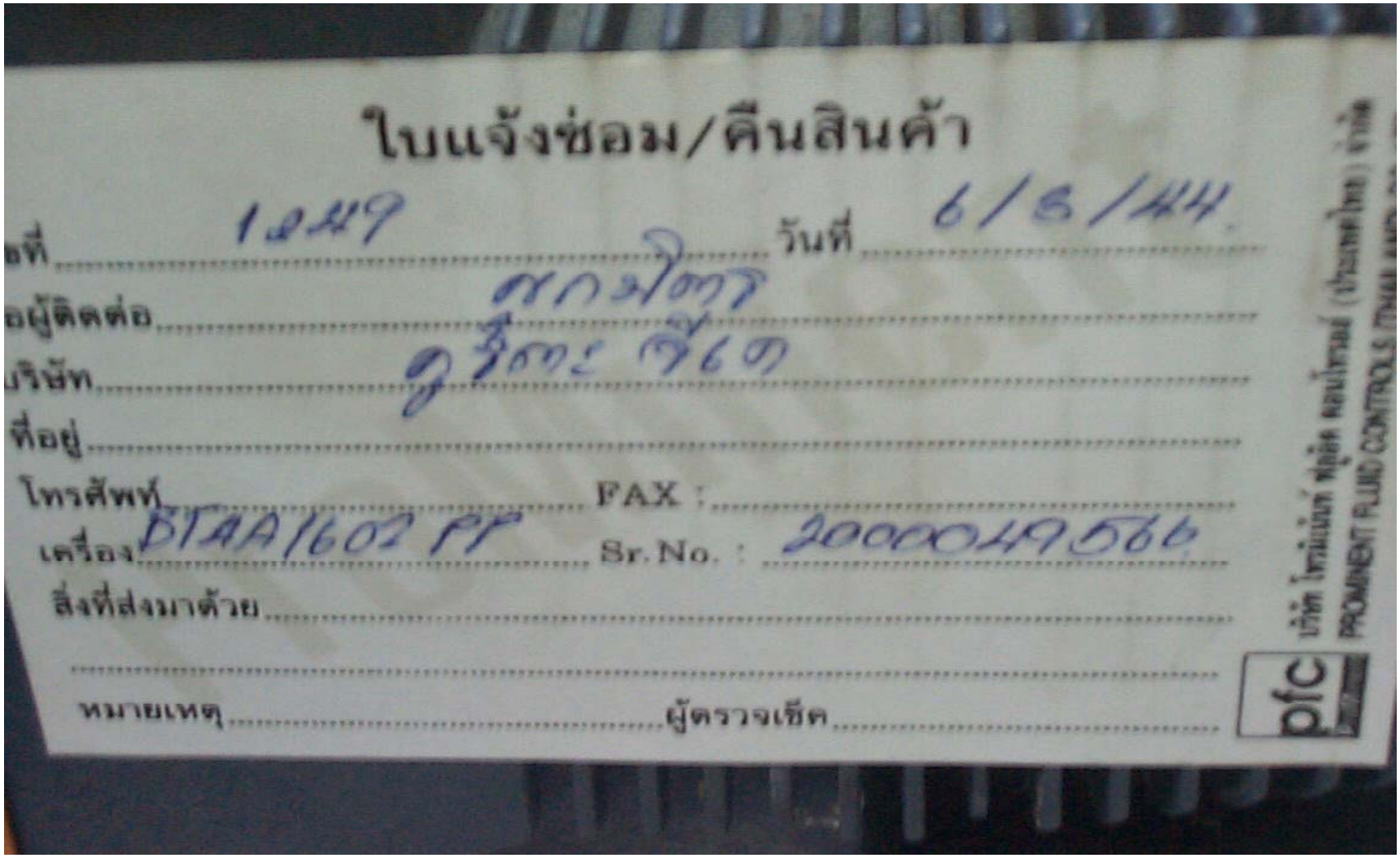


Acrylic liquid end shown.

Polypropylene and PVC bleed valves are on the side of the liquid end.

ใบรับการแจ้งซ่อม

เพื่อบันทึกประวัติการซ่อม



ใบแจ้งซ่อม/คืนสินค้า

เลขที่ 1249 วันที่ 6/8/44

ชื่อผู้ติดต่อ สกมิตร

บริษัท ฐิตะ จีเอ

ที่อยู่

โทรศัพท์ FAX :

เครื่อง BTAA1602 PP Sr.No. : 20000049566

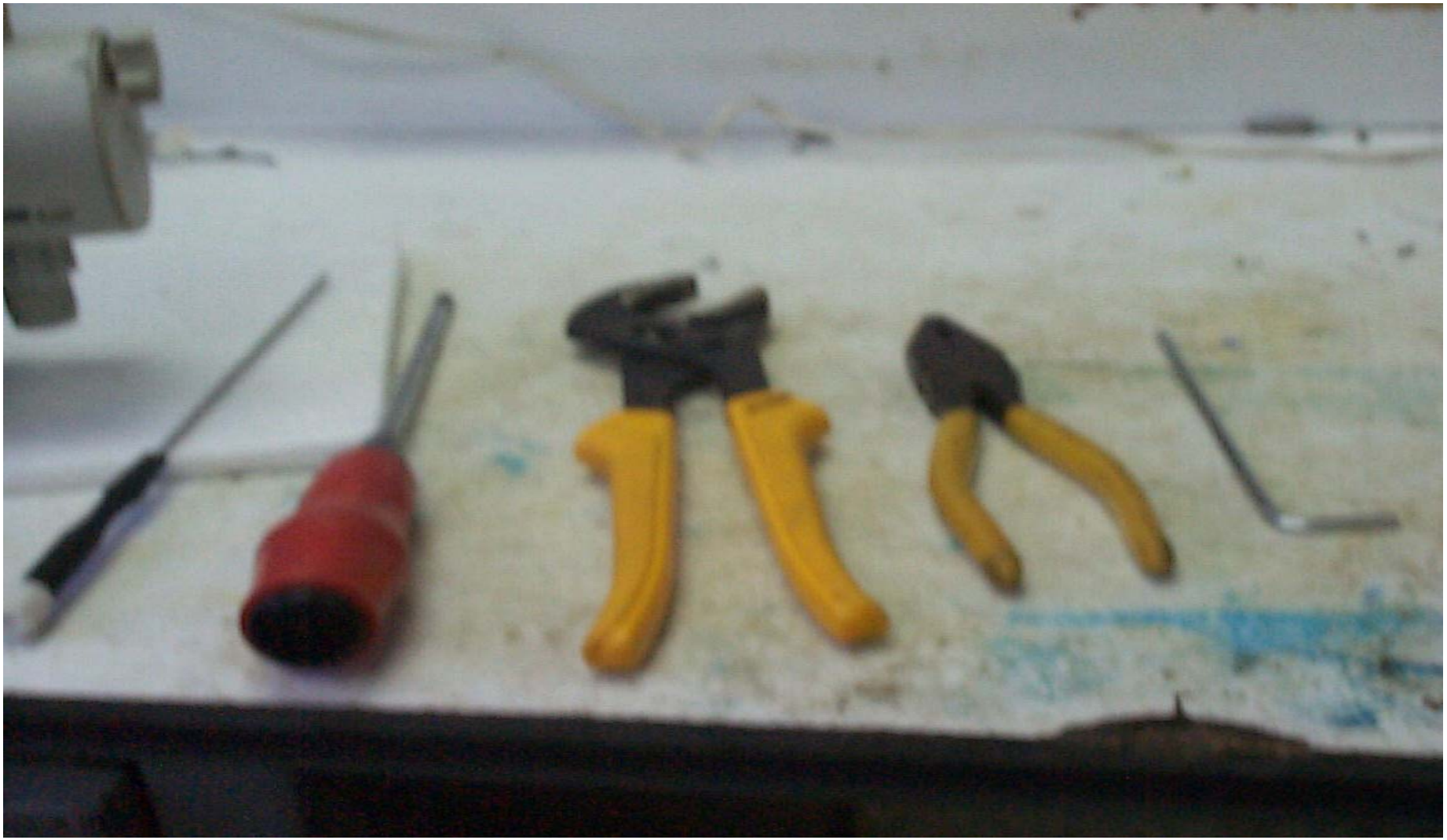
สิ่งที่ส่งมาด้วย

หมายเหตุ ผู้ตรวจเช็ค

บริษัท โพรมิเน้นท์ ฟลูอิด คอนโทรลส์ (ประเทศไทย) จำกัด
PROMINENT FLUID CONTROLS (THAILAND) LTD.

เครื่องมือที่ใช้ในการซ่อมบำรุง

ไขควงแฉก, ไขควงแบน(เล็ก), ประแจ, คีม, หกเหลี่ยม



ก่อนทำการถอดไดอะแฟรม

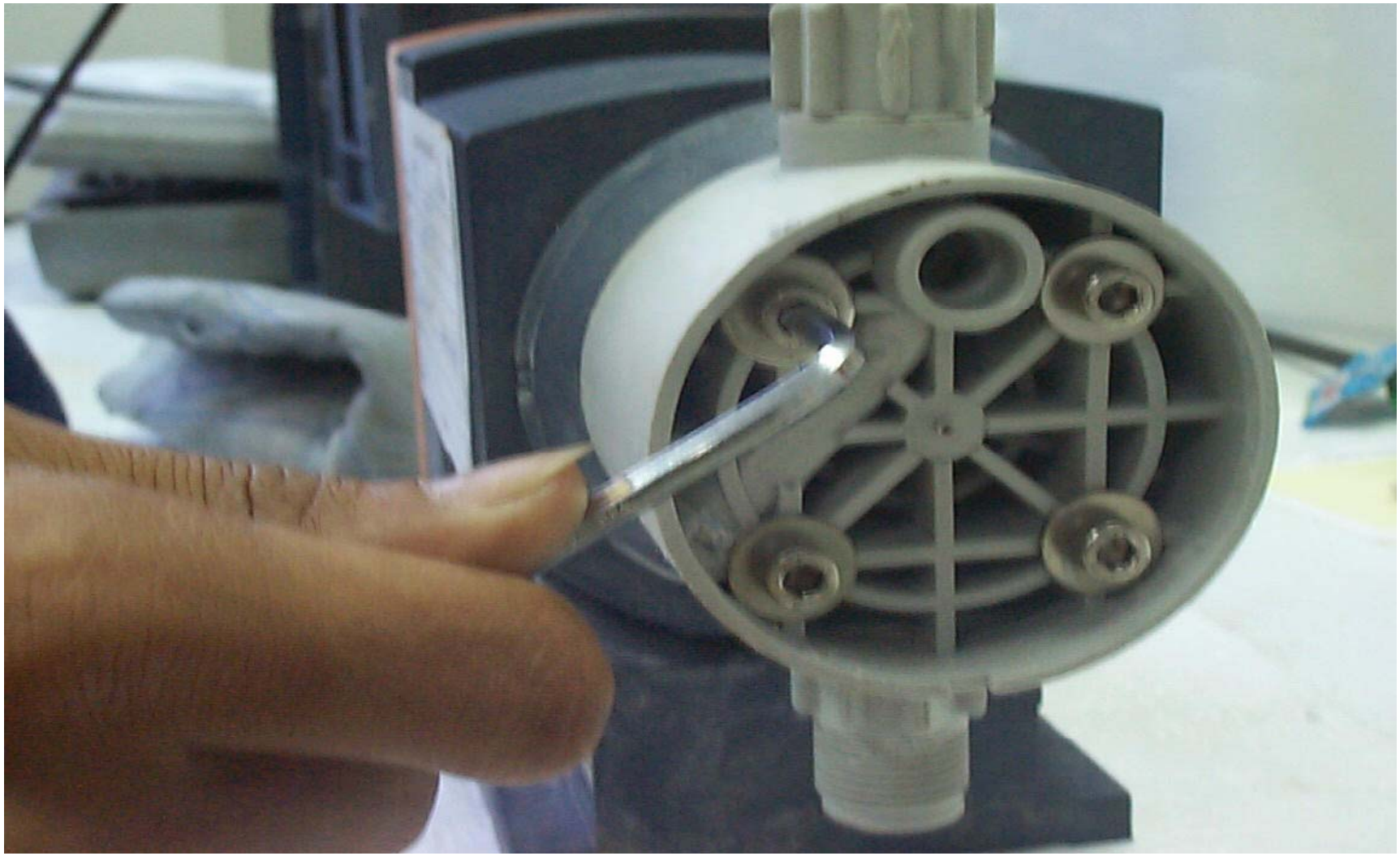
จะต้องปรับช่วงชักไว้ที่ 0 % ก่อน

ถอดวาล์วไล่อากาศออกโดยดึงออกตรง ๆ

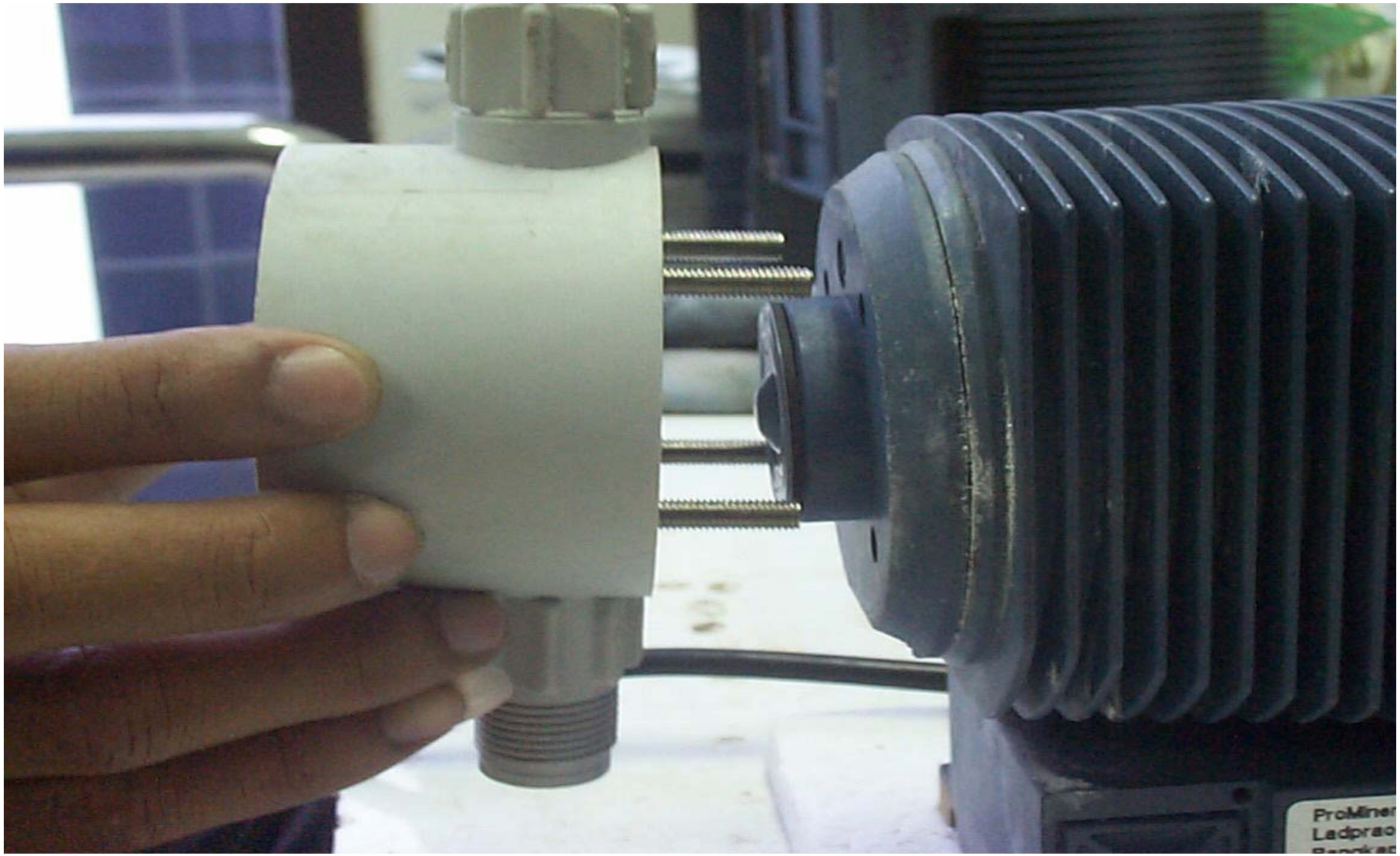
ชุดวาล์วไล่อากาศ
สามารถแยกออกจากกันได้

ถอดแผ่นฝาปิดหัวปั๊ม

ถอดหัวปั๊มออกโดยใช้ประแจหกเหลี่ยม

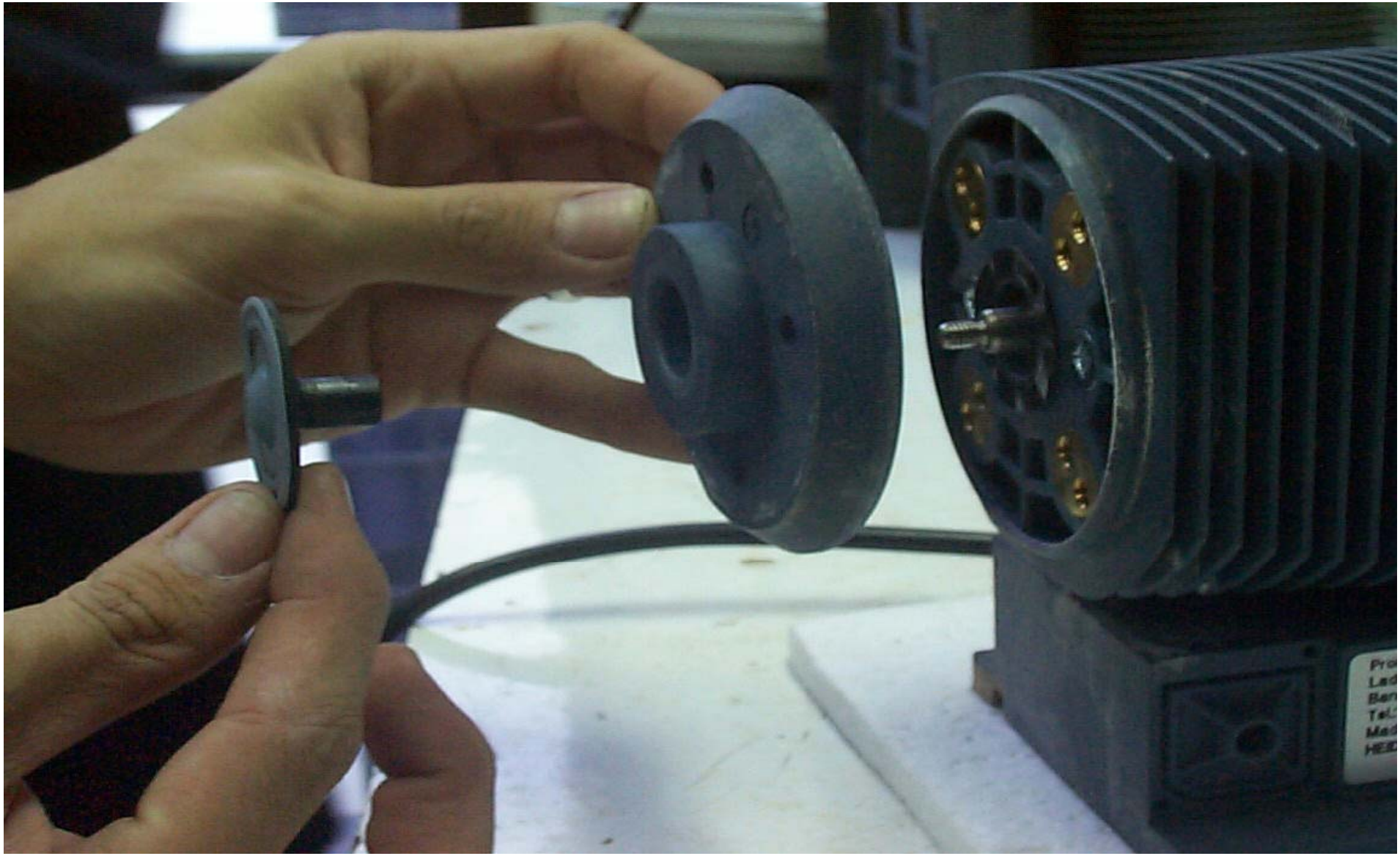


ถอดหัวปั๊มออกจากตัวปั๊ม

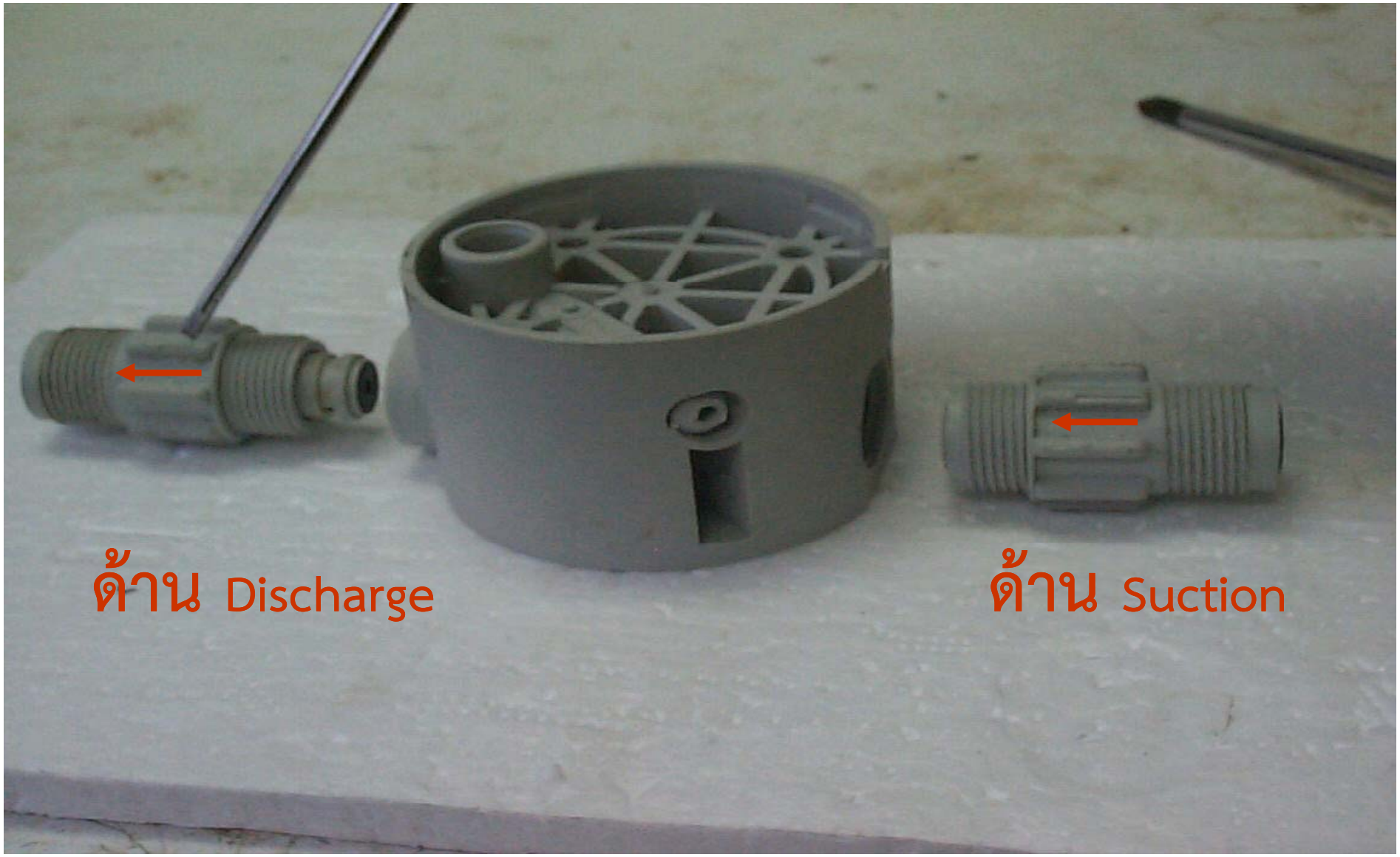


หมุนไดอะแฟรมออก
โดยหมุนทวนเข็มนาฬิกา

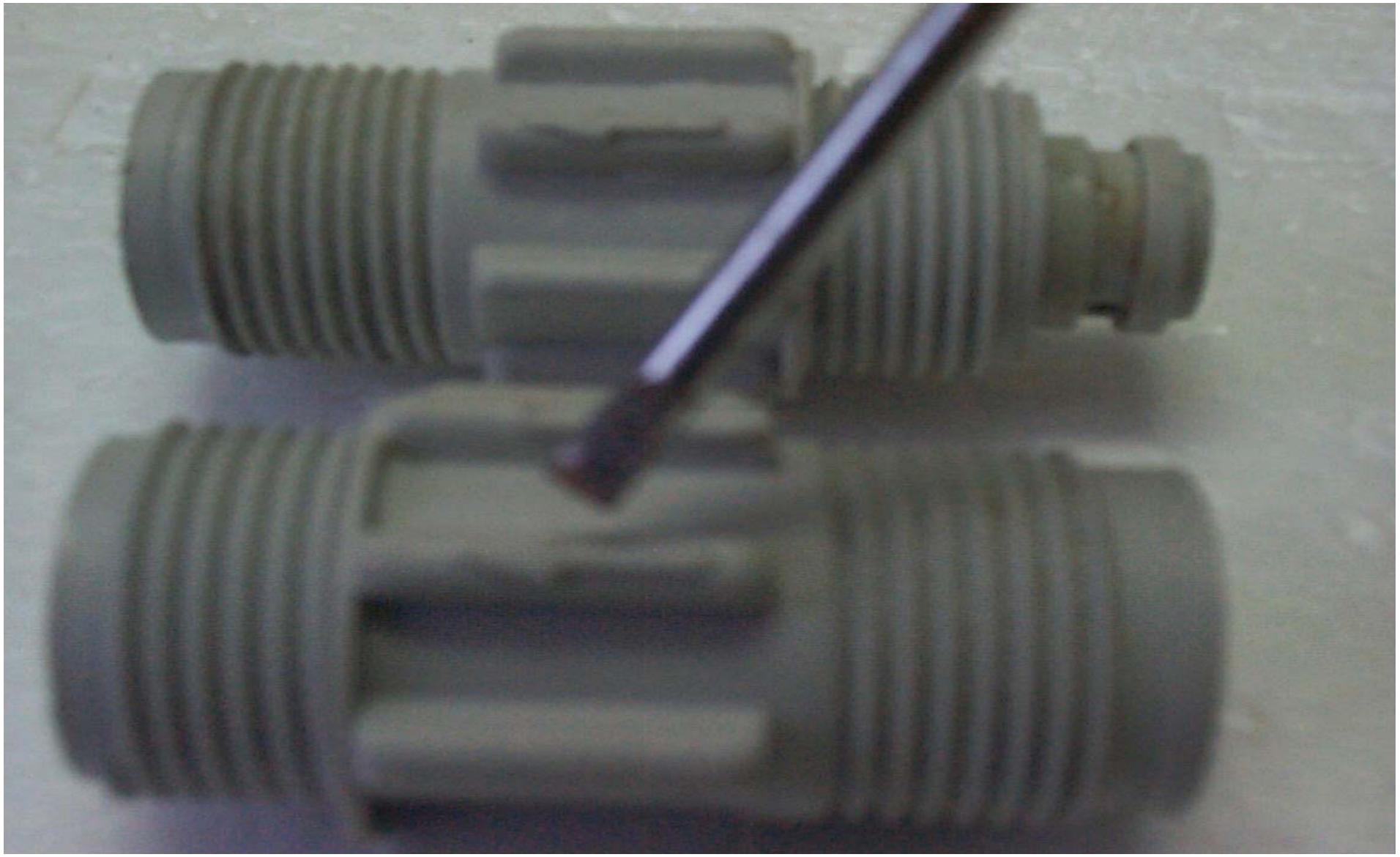
ไดอะแฟรมที่ถอดออกแล้ว



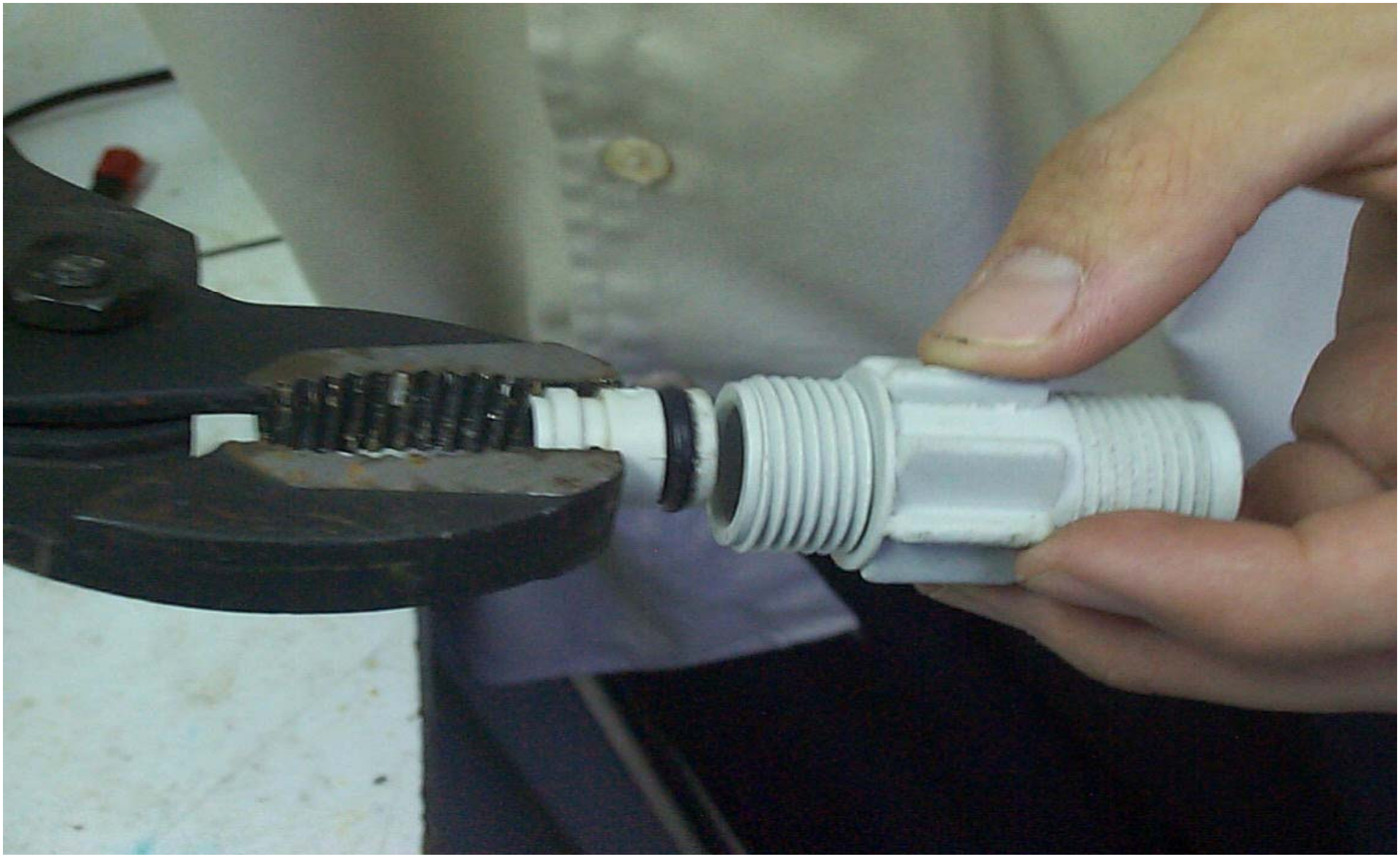
การประกอบวาล์วเข้ากับหัวปั๊ม



ควรใส่วาล์วให้ถูกทิศทางตามลูกศรชี้

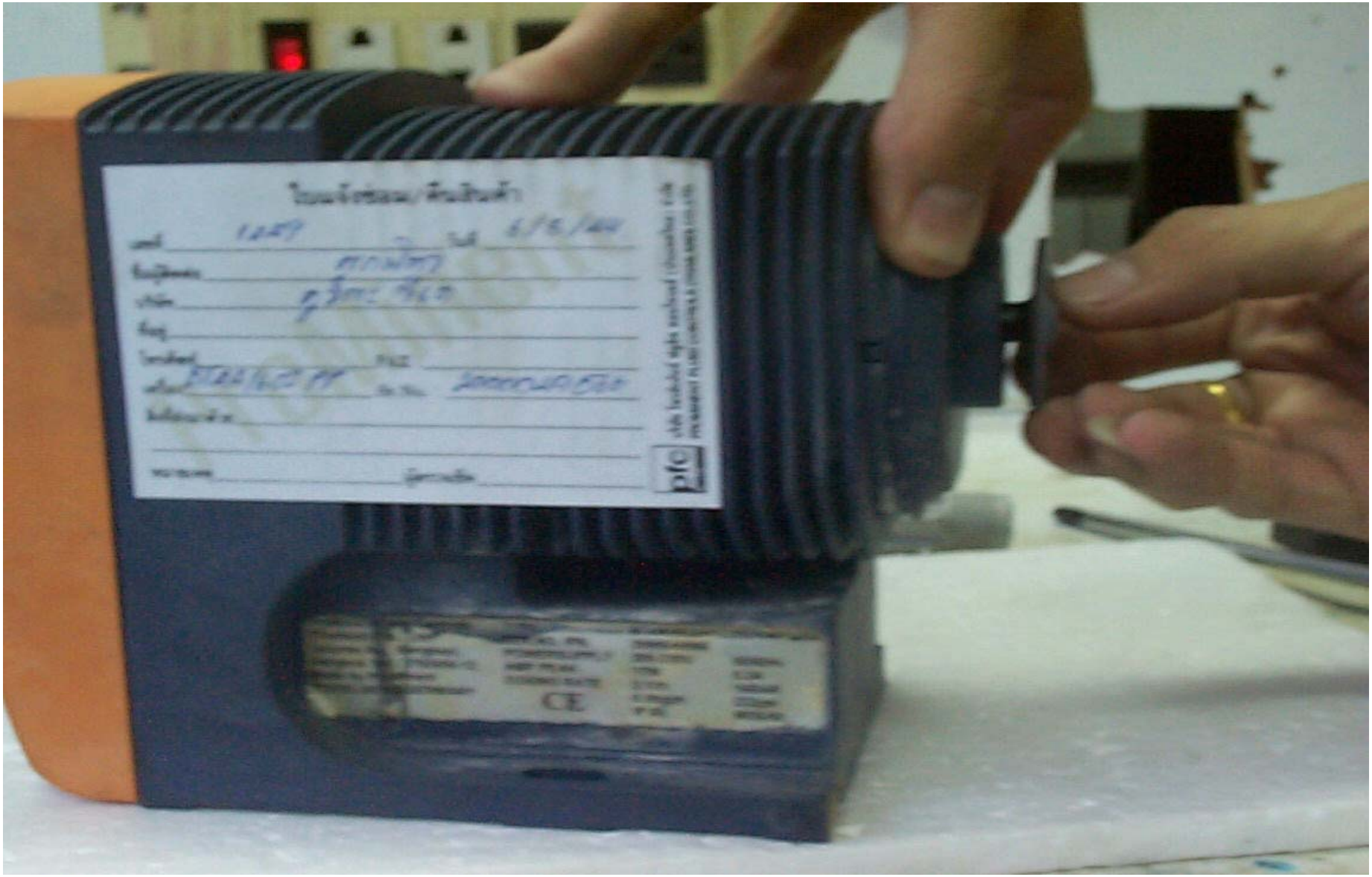


การถอดชิ้นส่วนของวาล์วด้าน Discharge

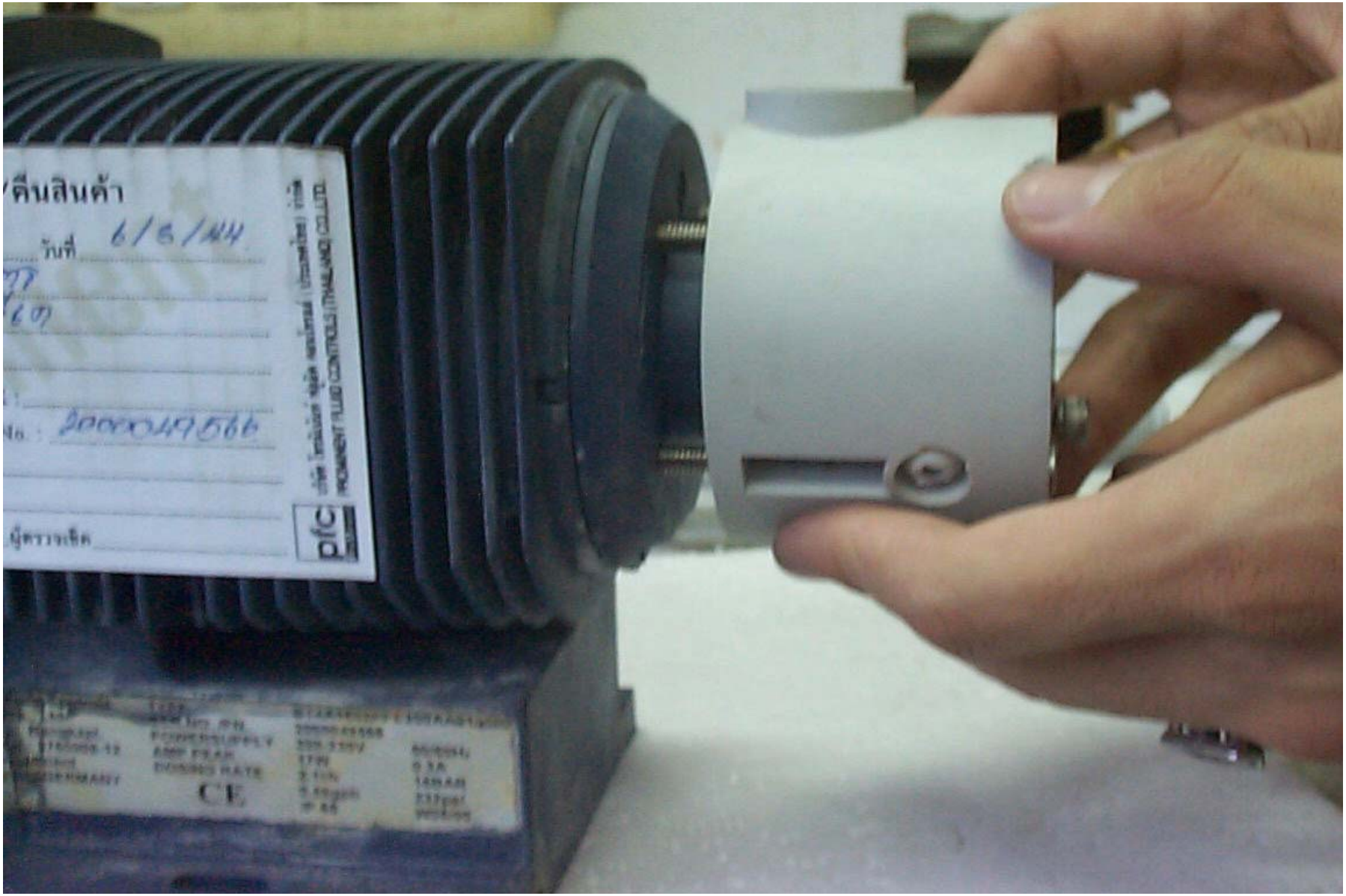


การถอดชิ้นส่วนของวาล์วด้าน Suction

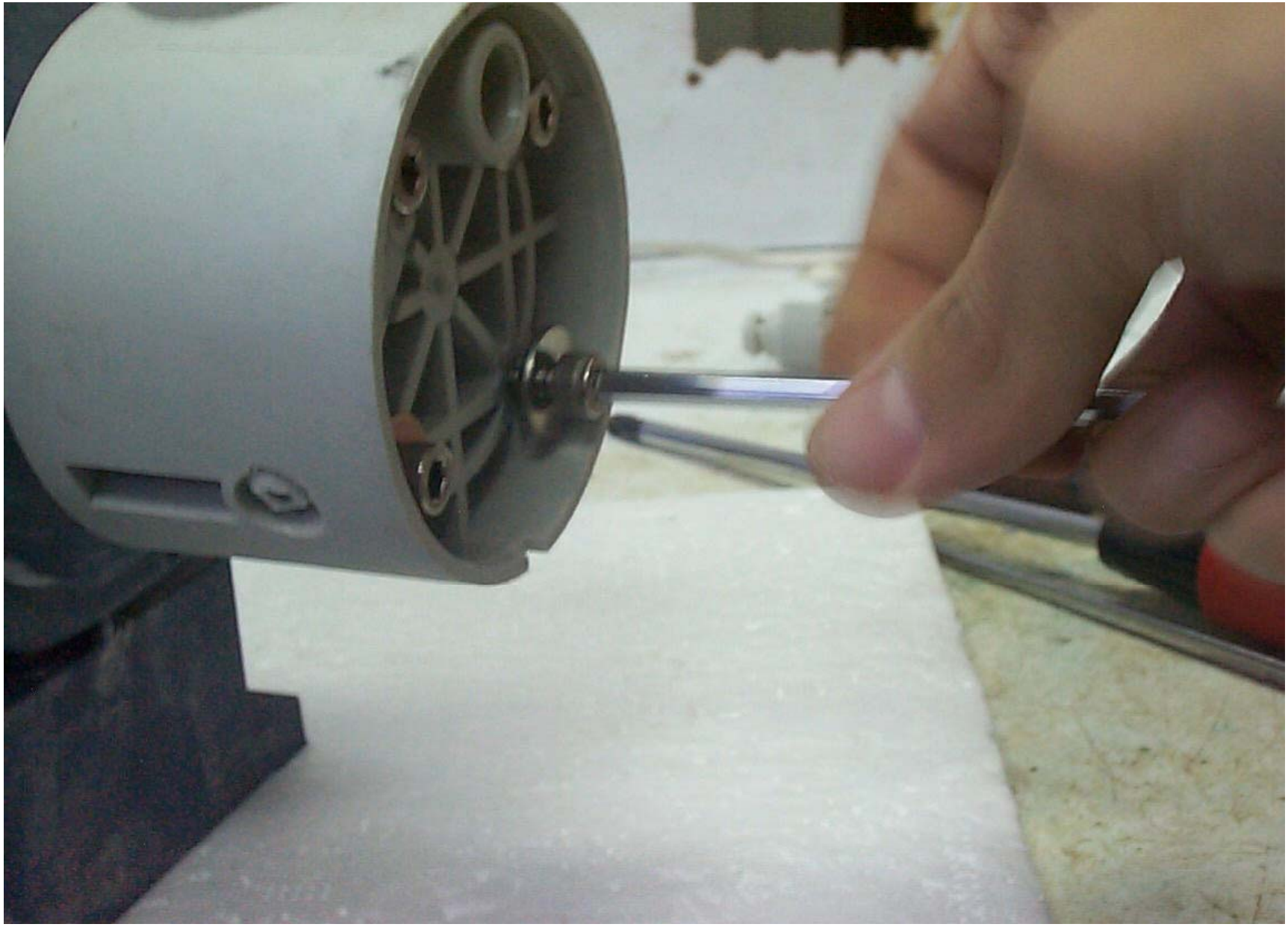
เปลี่ยนแผ่นไดอะแฟรมและหมุนเข้ากับแกนยึด



ประกอบหัวปั๊มเข้ากับตัวปั๊ม

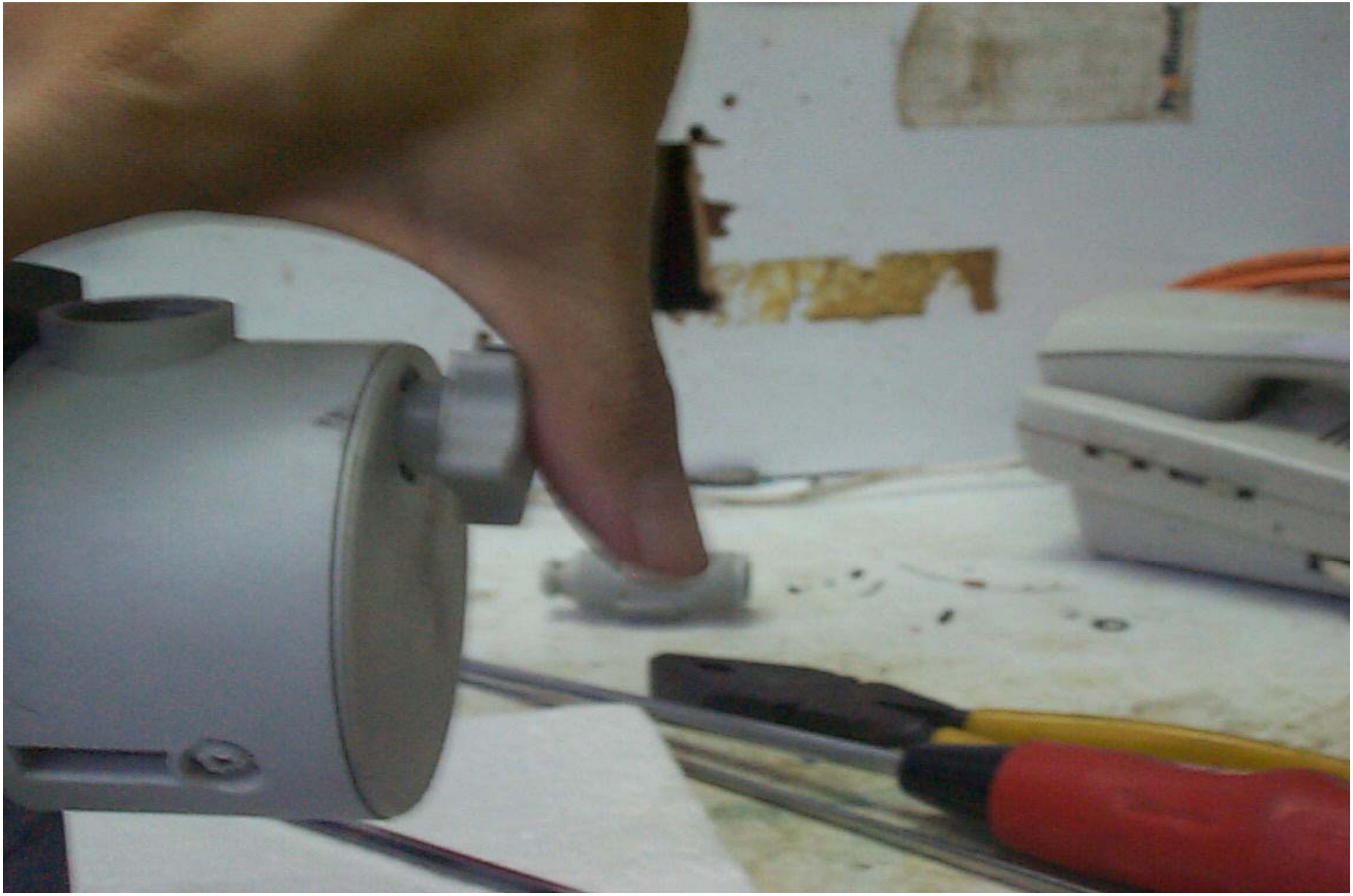


ประกอบหัวปั๊มและยึดน๊อตโดยขันน๊อตแบบทะแยงมุม



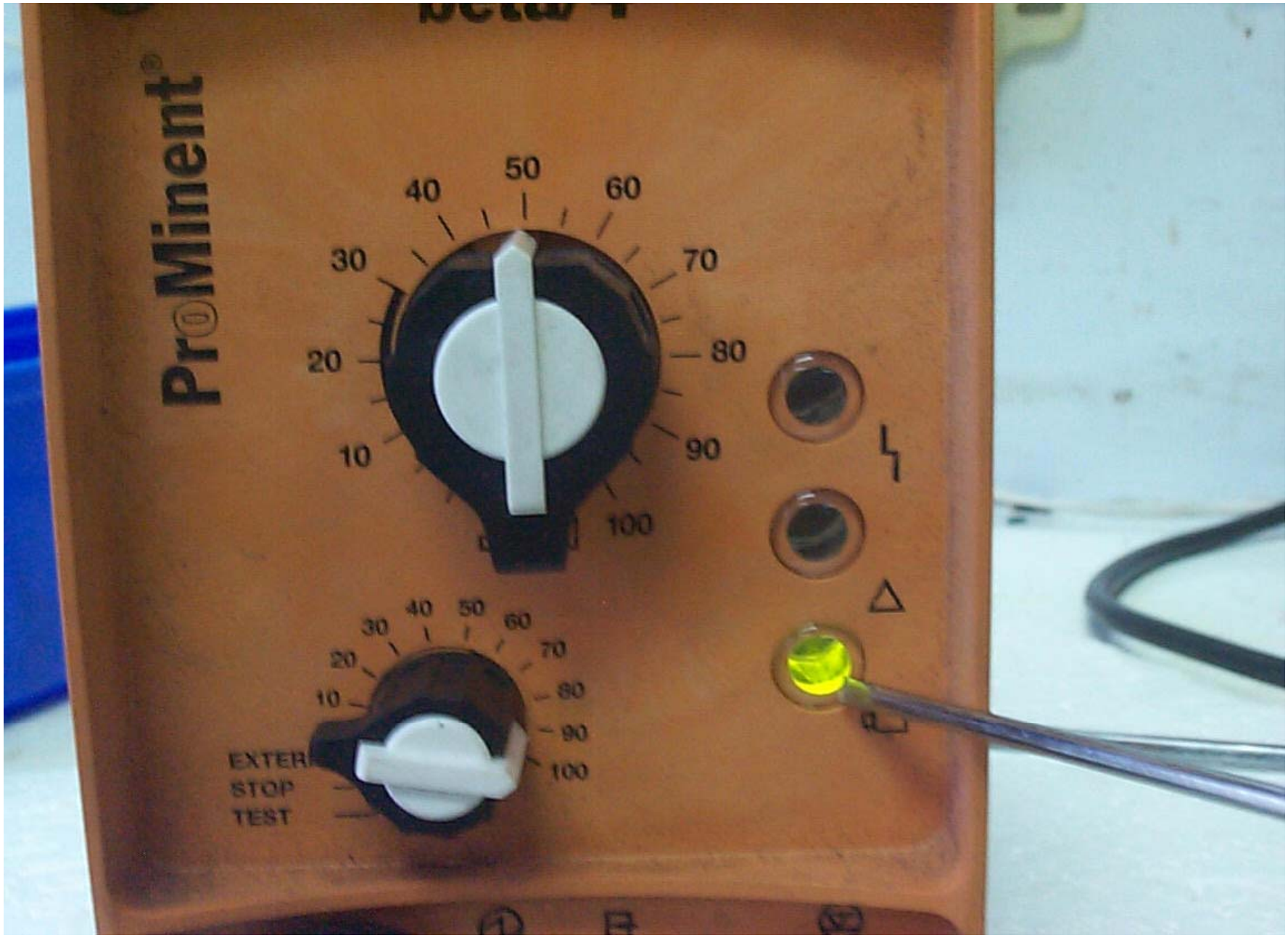
ประกอบ ฝาปิดหัวปั๊ม

ประกอบชุดวาล์วไล่อากาศ



ประกอบวาล์วทางดูดและวาล์วทางจ่าย

หลังซ่อมบำรุง ทดสอบก่อนนำไปใช้งาน



ระวัง ! ปั๊มที่เป็นรุ่น PTFE อาจมีสารเคมีที่เป็นอันตรายตกค้าง ควรทำความสะอาดก่อนซ่อมบำรุง

ชุดทดสอบ การทำงานและปริมาณการสูบ-จ่าย หลังการซ่อมบำรุง

การบำรุงรักษา

การบำรุงรักษา

การบำรุงรักษา

ล้างแผ่นไดอะแฟรม

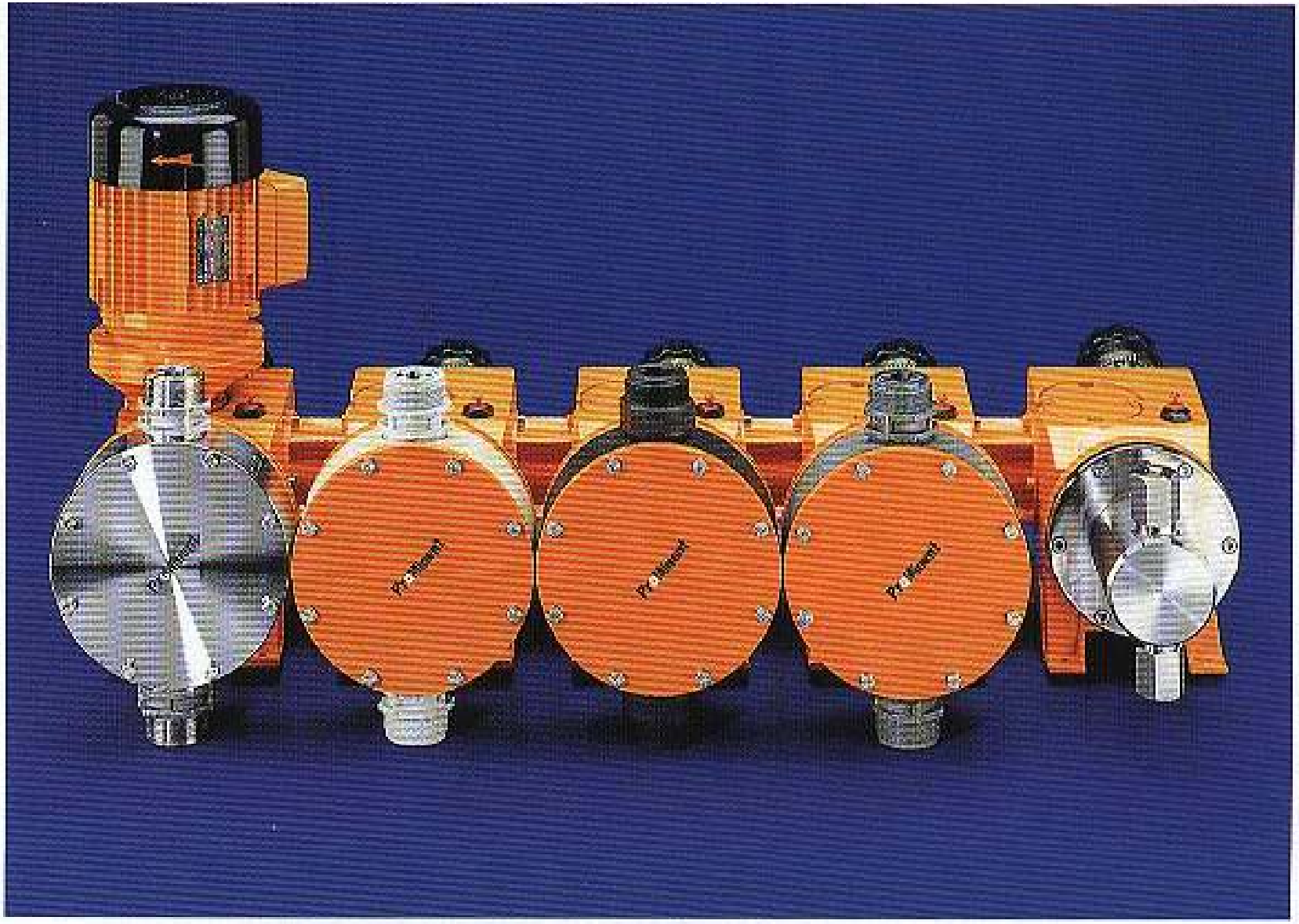
การบำรุงรักษา

- ล้างวาล์วทางดูด / จ่าย
- ล้างหัวปั๊ม

การบำรุงรักษา

ตรวจยูเนียนคลับปลิ้งยึดแผ่นไดอะแฟรม

การถอดหัวปั๊ม



การถอดหัวปั๊ม

การถอดหัวปั๊ม

การถอดหัวปั๊ม

การถอดหัวปั๊ม

การถอดหัวปั๊ม

การถอดหัวปั๊ม

การถอดหัวปั๊ม

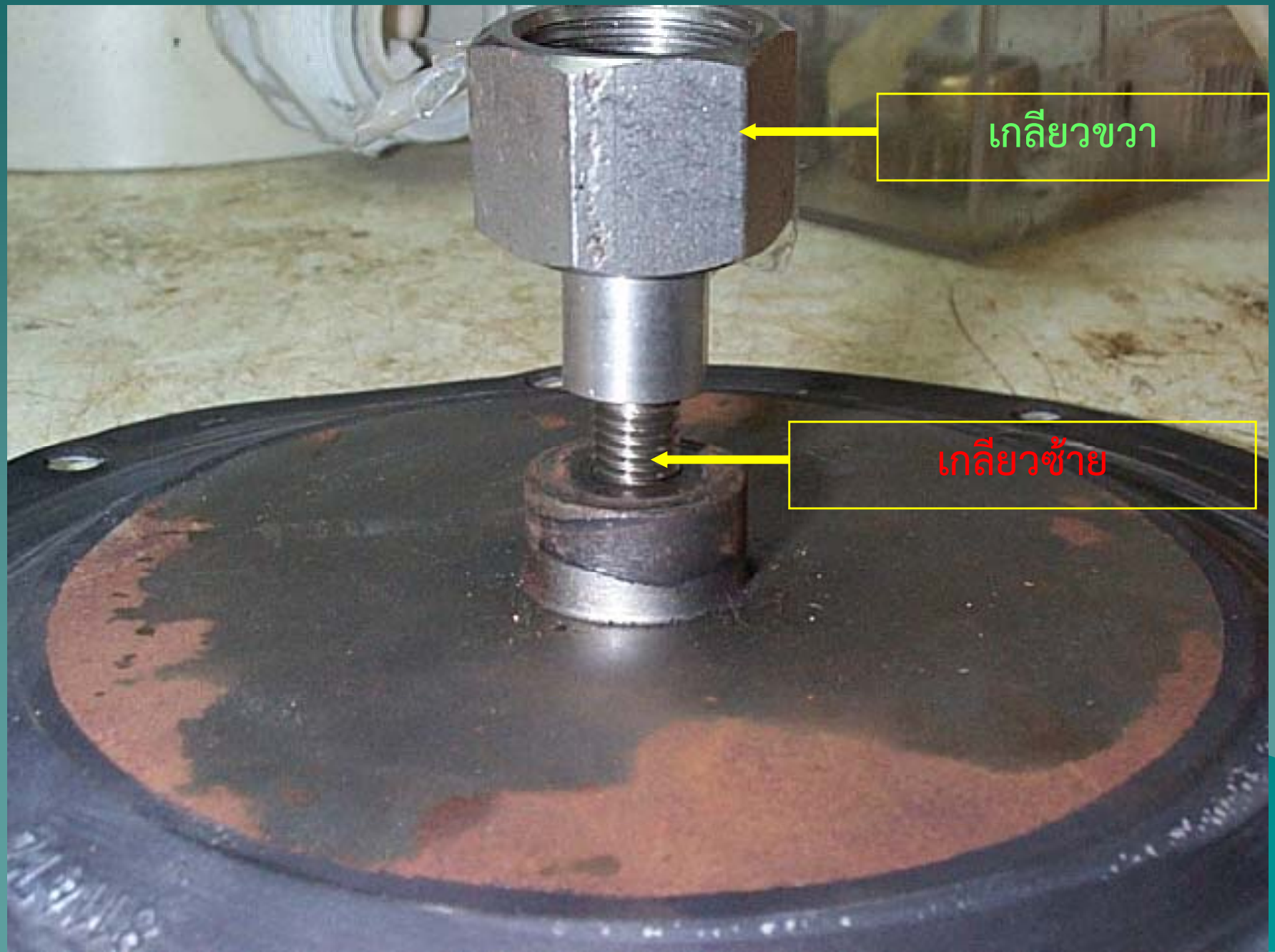
การถอดหัวปั๊ม

การถอดหัวปั๊ม

แผ่นไดอะแฟรมด้านหน้า

แผ่นไดอะแฟรมด้านหลัง

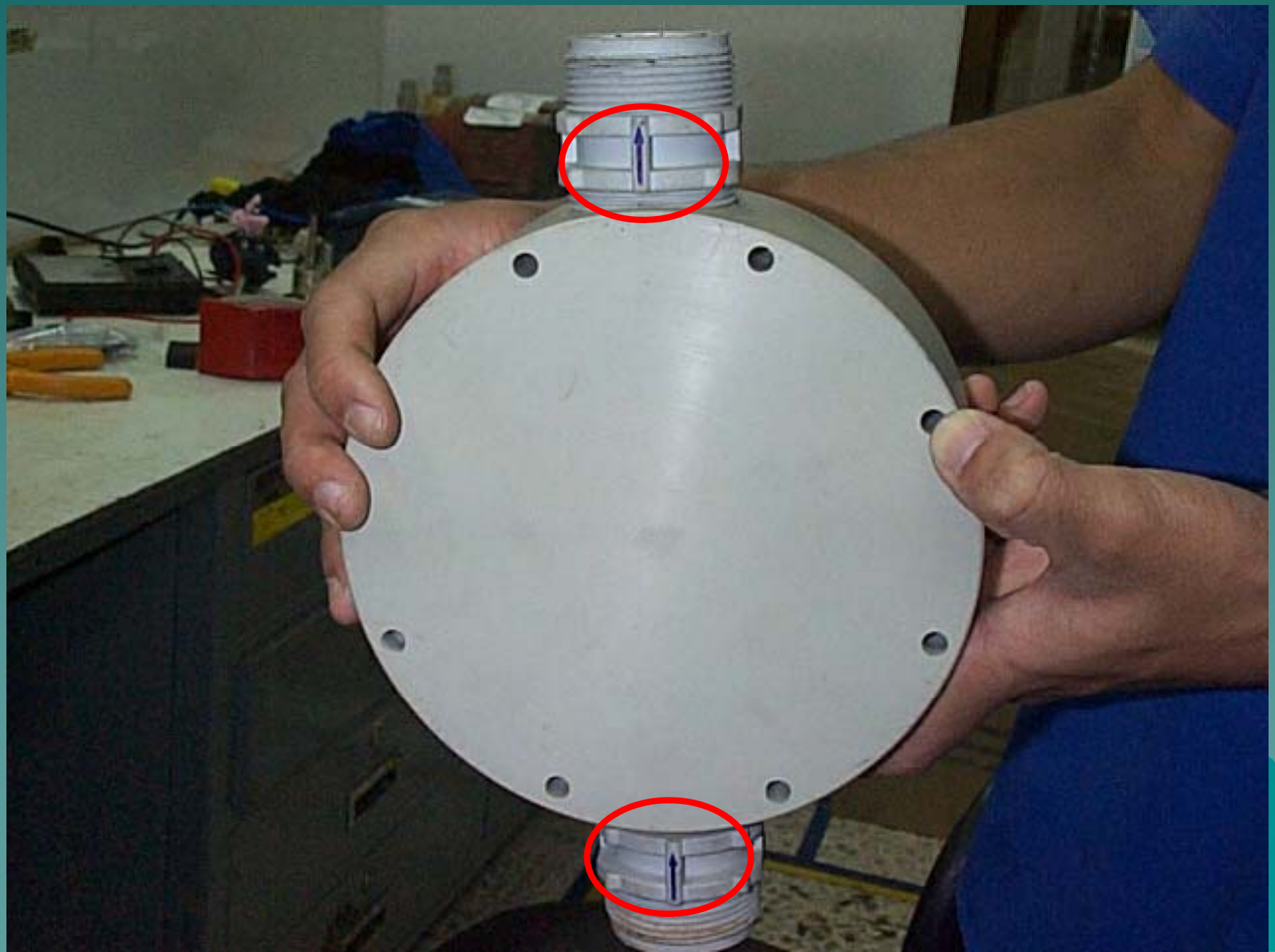
นัตคลับปลิ้ง



เพลทรองหัวปั๊ม

การถอดหัวปั๊ม

การถอดหัวปั๊ม



วาล์วทางดูด/จ่าย

ที่หมุนปรับความยาวช่วงชัก

การควบคุมระบบการเติมสารเคมี

1. การควบคุมโดยใช้ผู้ปฏิบัติงาน (Manual Operation)

ผู้ปฏิบัติงานทำการเปิดหรือปิดการเติมสารเคมีทุกอย่าง เหมาะสำหรับระบบเล็กๆ ประสิทธิภาพขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้ปฏิบัติงาน

2. การควบคุมกึ่งอัตโนมัติ (Semi-Automatic)

เป็นวิธีการผสมกัน โดยใช้ระบบอัตโนมัติบางส่วนและใช้ผู้ปฏิบัติงานทำงานบางส่วน เพื่อประหยัดค่าใช้จ่ายในการติดตั้งระบบการควบคุม เช่น ผู้ปฏิบัติต้องเติมสารเคมีเอง ส่วนการทำงานของปั๊มจะเป็นไปแบบอัตโนมัติ คือจะ feed เมื่อมีสารละลายในถัง จะหยุดเมื่อสารละลายหมด

การควบคุมระบบการเติมสารเคมี

3. การควบคุมแบบอัตโนมัติ (Fully Automatic)

เป็นวิธีการที่ใช้ควบคุมทุกอย่างเป็นอัตโนมัติ เช่น การผสมสารละลาย การเริ่มทำงานของ Feed Pump มีสัญญาณเตือนเมื่อระดับสารละลายต่ำหรือหมด หรือเมื่อปั๊มเสียหยุดการทำงาน รวมไปถึงการปรับปริมาณการเติมสารเคมีให้สอดคล้องกับอัตราการไหลที่เพิ่มขึ้นหรือลดลง

ขอขอบคุณ

บริษัท โพรมิเน้นท์ ฟลูอิด คอนโทรลส์ (ประเทศไทย) จำกัด

ที่อนุเคราะห์ข้อมูล