

หน่วยที่ 6

ระบบท่อ ป้อน เครื่องอัดอากาศ

วัสดุท่อและการเลือกใช้งาน

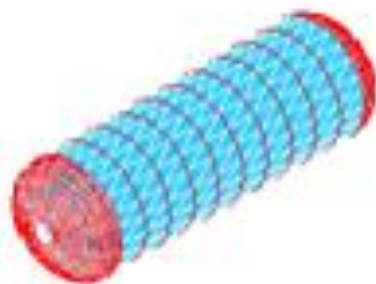
- ท่อแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ ท่อโลหะ และท่อพลาสติก
 1. ท่อโลหะ ที่นิยมใช้ในงานอุตสาหกรรม ใช้กับวัสดุ 4 ชนิด ได้แก่ เหล็กกล้า, เหล็กหล่อ, ทองแดง, อะลูมิเนียม
 2. ท่อพลาสติก ท่อโลหะ ใช้ในงานอุตสาหกรรมมากที่สุด



Galvanized Metal



ABS



Fiber Glass

ท่อเหล็กกล้า

- ส่วนใหญ่ผลิตจากเหล็กกล้าคาร์บอน องค์ประกอบทางเคมีและกรรมวิธีการผลิต จะเปลี่ยนไปตามผู้ผลิต และตามมาตรฐานของแต่ละประเทศ
- สำหรับประเทศไทย สำนักงานมาตรฐานอุตสาหกรรม (สมอ.) เป็นผู้กำหนดในมาตรฐานในการผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
- แต่โดยส่วนใหญ่ผู้ออกแบบระบบท่อมักใช้มาตรฐานของต่างประเทศแทน
 - 1) ประเทศสหรัฐอเมริกา ได้แก่ **ASTM, ANSI, ASME, AWWA**
 - 2) ประเทศญี่ปุ่น ได้แก่ **JIS**
 - 3) ประเทศเยอรมันนี ได้แก่ **DIN**

เหล็กกล้าคาร์บอน (Plain – Carbon Steel แบ่งได้ 7 ชนิด

- 1) เหล็กกล้าคาร์บอนธรรมดา เป็นวัสดุราคาไม่แพง แบ่งตามร้อยละของการผสมคาร์บอนได้คือ ชนิดคาร์บอนต่ำ (0.03 %), ปานกลาง (0.5%) ขึ้นไป และสูง (0.5%) ขึ้นไป ปกตินิยมคาร์บอนต่ำมากที่สุด
- 2) เหล็กกล้าผสมต่ำ ความต้านทานสูง (**High – Strength, alloy steel**) หรือเรียกว่าเหล็กผสมต่ำ คือมีเหล็กที่ผสมโลหะบางชนิดลงในเหล็กคาร์บอนด้วย เพื่อเพิ่มความต้านทานแรงดึง ความยืดหยุ่น ความเหนียว และความแข็งแรงขึ้นไปอีก
- 3) เหล็กกล้าผสมต่ำ (**Low-alloy structural steel**)
- 4) เหล็กกล้าหล่อ (**Cast steel**)

เหล็กกล้าคาร์บอน (Plain – Carbon Steel แบ่งได้ 7 ชนิด

- 5) เหล็กกล้าไร้สนิม (Stainless steel)
- 6) เหล็กเครื่องมือ (Tool steel)
- 7) เหล็กกล้าพิเศษ (Special purpose steel)

ท่อพลาสติก

- - **ชนิดเทอร์โมพลาสติก** (thermoplastic) เป็นเรซินที่อ่อนตัวเมื่อได้รับความร้อน และแข็งตัวเมื่อได้รับความเย็นสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ ได้แก่ โพลีไวนิลคลอไรด์ (PVC) คลอริเนตโพลีไวนิลคลอไรด์ (CPVC) โพลีเอทิลีน (PE) โพรลีโอพรพิลีน (PP) อะครีโลไนไตรลบิวตาไดอินสไตรีน (ABS) ฟลูออโรคาร์บอนต่างๆ
- - **ชนิดเทอร์โมเซต** (thermoset) เป็นพลาสติกแข็งที่มีความแข็งแรงไม่สามารถยืดหยุ่นได้ และเมื่อบ่มตัวเสร็จแล้วหลังการผลิตไม่สามารถเปลี่ยนแปลงรูปร่างได้อีก ใช้ประโยชน์ในด้านเสริมความแข็งแรง

ตัวอย่างท่อ PVC และ HDPE



ประเภทของवाद้วและการเลือกใช้งาน

หน้าที่ของวาล์ว (Valve)

- การเริ่มการไหลแล้วหยุดการไหล เกทวาล์ว บอลวาล์ว และปลั๊กวาล์ว
- การปรับระดับการไหล วายวาล์ว โกลบวาล์ว วาล์วผีเสื้อ แอ่งเกิลวาล์ว นีดเดิลวาล์ว รวมถึงไดอะเฟรมวาล์ว
- การป้องกันการไหลย้อนกลับ หรือตรวจสอบการไหล เช็ควาล์ว สวิงเช็ควาล์ว
- การปรับลดความดัน
- การระบายความดัน วาล์วนิรภัย วาล์วระบายความดัน
- วาล์วเปลี่ยนทิศทางการไหล ได้แก่ วาล์วสามทาง

ส่วนประกอบของวาล์ว : ตัวเรือนวาล์ว

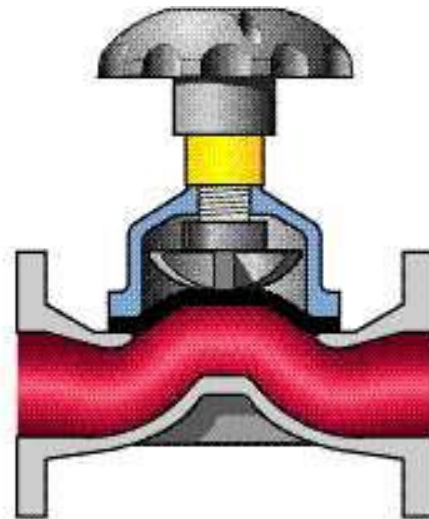
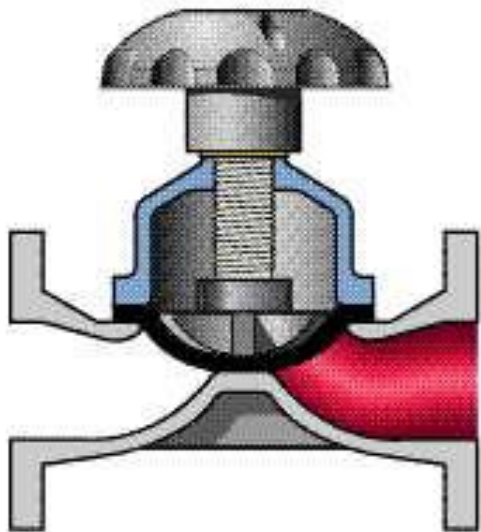
เป็นส่วนที่ใช้ห่อหุ้มโครงสร้าง และยึดชิ้นส่วนภายในของวาล์ว แบ่งเป็น 3 ลักษณะ

- **แบบปลายเชื่อม** ใช้งานกับของไหลที่มีความดันและอุณหภูมิสูง เหมาะสำหรับวาล์วที่ไม่ต้องมีการถอดบ่อย
- **แบบปลายขันเกลียว** นิยมใช้มากที่สุดในวาล์วขนาดเล็ก ทำงานได้กับทุกความดันแต่มีโอกาสรั่วได้ง่าย ถัดออกบ่อย
- **ปลายแบบหน้าแปลน** นิยมใช้ในวาล์วขนาดใหญ่ เนื่องจากมีการถอดออกง่ายกว่าแบบเกลียว แต่ไม่นิยมใช้ขนาดเล็ก เพราะว่าแพง



ลิ้นและบ่าวาล์ว

- ลิ้นและบ่าวาล์ว ทำหน้าที่ควบคุมการไหล และบังคับทิศทางการไหล ลิ้นของวาล์วจะเคลื่อนที่ได้ แต่ลิ้นของวาล์วจะทำหน้าที่เช่นเดียวกัน แต่เคลื่อนที่ไม่ได้



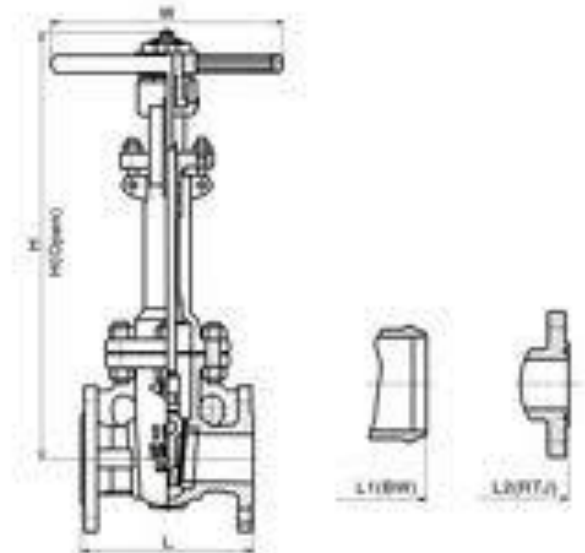
ก้านวาล์ว

- มีหน้าที่ขั้ววาล์วให้เคลื่อนที่เพื่อควบคุมการไหล โดยการหมุนด้วยมือ หรือใช้ อุปกรณ์จับ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นแบบควบคุมอัตโนมัติ ได้แก่ ขั้ววาล์วแบบไฮดรอลิก แบบนิวแมติก และแบบมอเตอร์ไฟฟ้า



บอนเน็ต

- เป็นอุปกรณ์ที่ครอบอยู่บนชิ้นส่วนอื่นๆ ที่เคลื่อนที่ได้ของวาล์ว และเป็นที่ทะลุผ่านของเกลียวก้านวาล์ว บอนเน็ตมี 4 ชนิด คือ
- บอนเน็ตชนิดเกลียว
- บอนเน็ตยูเนียนเกลียว
- ยึดด้วยสลักเกลียว
- บอนเน็ต ชนิดเชื่อม




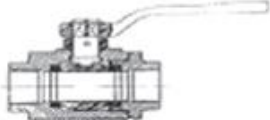


อุปกรณ์ขับเคลื่อนวาล์ว

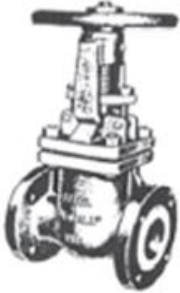


□ แบ่งได้ 2 แบบตามลักษณะการทำงานคือ

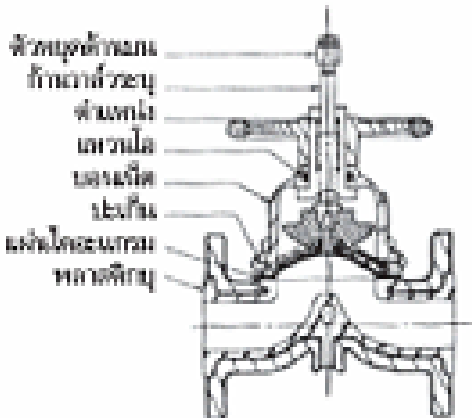
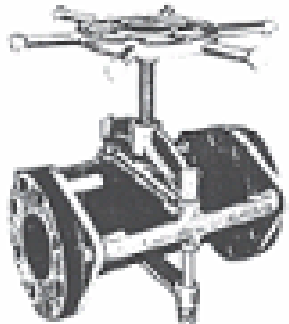
1. อุปกรณ์ขับเคลื่อนวาล์วแบบใช้มือ ใช้มือหมุน , ก้านหมุน, โช่ และ เกียร์
2. อุปกรณ์ขับเคลื่อนวาล์วแบบใช้กำลังขับเคลื่อน จะใช้ ไฟฟ้า นิวแมติก หรือ ไฮดรอลิกช่วยขับเคลื่อน


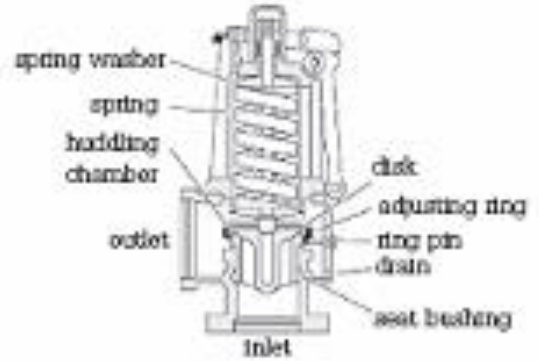



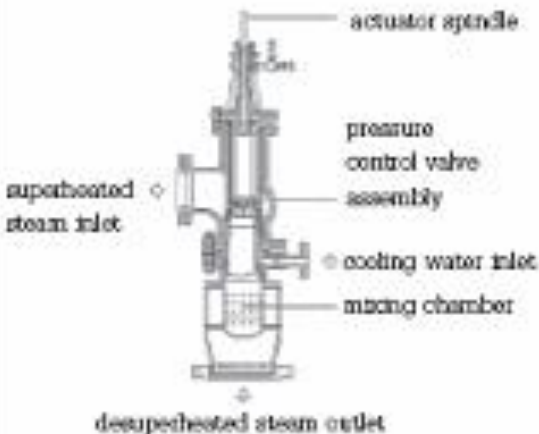
ตารางที่ 8.1 การจำแนกประเภทวาล์วตามชนิด

ประเภท	รูปแบบ	ชนิดของโครงสร้าง	หมายเหตุ
<p>ก๊อก (Cock)</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1) ปลั๊ก 2) ปลอกอัด 3) ก๊อกอัดแน่น 4) ปลอกอัดผสม 	<p>ลิ้นวาล์วรูปปลั๊กเรียบ ปลั๊กอยู่ได้ด้วยปลอกอัดหรือปะเก็น ปะเก็นอยู่ระหว่างผิวหน้าปลั๊กและบ่าวาล์ว มีช่องอัดปะเก็น</p>	<p>ใช้ปลั๊กขนานด้วย</p>
<p>ปลั๊กวาล์ว (Plug valve)</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1) ขรรคตา 2) หล่อลิ้น 	<ol style="list-style-type: none"> 1) ลิ้นวาล์วรูปปลั๊กเรียบ 2) ลิ้นวาล์วรูปปลั๊กขนาน 	<p>การไหลของของไหลผ่านช่องของลิ้นที่สามารถหมุนได้เพื่อลดความเสียดทาน</p>
<p>บอลวาล์ว (Ball valve)</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1) ขรรคตา 2) หล่อลิ้น 	<p>ลิ้นวาล์วรูปบอล</p>	<p>การไหลของของไหลผ่านช่องบอล</p>
<p>วาล์วหยุดการไหลเกลียวลง (Screw-down stop valve)</p>  <p>มือหมุน กักวาล์ว เป็นเกลียวลิ้น ตัวยึดลิ้น บอนแฉ็ด แหวนประกอบ ตัวเรือน</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) เกลียวใน 2) เกลียวนอก 	<ol style="list-style-type: none"> 1) โกลบวาล์ว (Globe) 2) แอંગเกิล (Angle) 3) เอียง (Oblique) 4) อื่นๆ 	<p>เรือนวาล์วทรงกลม เรือนวาล์วทรงกลมมีช่องปลายวาล์วหมุนทำมุมฉากกัน เรือนวาล์วทรงกลม มีแกนก้านวาล์วทำมุมเอียงโดยทั่วไปเป็นไปตามชนิดวาล์ว (เช่น นิดเดิลวาล์ว) หรือตามรูปร่างของวาล์ว (เช่น วาล์วตัวที่)</p>

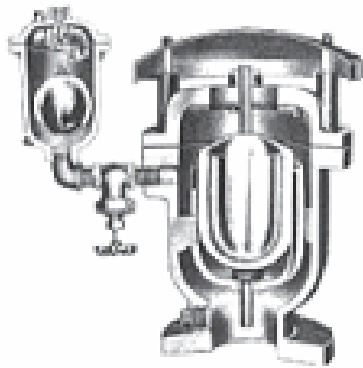
ประเภท	รูปแบบ	ชนิดของโครงสร้าง	หมายเหตุ
<p>เกทวาล์ว (Gate valve)</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1) เกตลิยาโน 2) เกตลิยาออก 3) ก้านยก <ol style="list-style-type: none"> ก) ก้านเลื่อน ข) ก้านหมุน 	<ol style="list-style-type: none"> 1) ลิ้นลิ้ม (Wedge) 2) ประตูน้ำ (Sluice) 3) ลิ้นคู้ 	<p>การปิดตัวมีผลจากลักษณะลิ้ม</p> <ol style="list-style-type: none"> ก) ลิ้นลิ้มตัน หรือ ข) ลิ้นลิ้มแยก
<p>เช็ควาล์ว (Check valve)</p> <p>บอลแฉีกหรือฝาครอบแบบเกตลิยา</p>  <p>ตัวเรือวาล์ว ลิ้น ก้านยก</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) แนวนอน 2) แนวตั้ง 3) มุมฉาก 	<ol style="list-style-type: none"> 1) สวิง <ol style="list-style-type: none"> ก) ลิ้น ข) ลูกสูบ ค) บอล 3) พู่ตวาล์ว 	<p>ใช้กลไกกระดกแบบบานพับ</p> <p>ใช้ลิ้นวาล์ว</p> <p>ใช้ลิ้นบวกลูกสูบ</p> <p>ใช้บอลวาล์ว</p> <p>เช็ควาล์วที่ต่ออยู่กับปลายท่อด้านดูดของปั๊ม</p>
<p>วาล์วปีกผีเสื้อ (Butterfly valve)</p>  <p>กลไกเขี้ยว มือหมุน หัวขบวง ลิ้น</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) หน้าแปลนคู้ 2) ใช้กับน้ำ <ol style="list-style-type: none"> ก) หน้าแปลนเดี่ยว ข) ไม่มีหน้าแปลน 	<p>หน้าแปลนแต่ละด้านใช้สลักเกลียวของแต่ละหน้าสลัก</p> <p>ออกแบบขึ้นต้นสำหรับสอดอยู่ระหว่างหน้าแปลนของท่อ</p>	<p>ขึ้นอยู่กับกรรมของลิ้น</p>

<p>โตะแหวนวาล์ว (Diaphragm valve)</p> 		<p>โตะแหวนมีคาน้ำขึ้น จิตตั้ง อยู่เหนือปากวาล์วแบบคาน้ำ (Weir)</p>	
ประเภท	รูปแบบ	ชนิดของโครงสร้าง	หมายเหตุ
<p>พินช์วาล์ว (Pinch valve)</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1) คิงกล 2) นิวแมติก 	<p>ท่อมีคาน้ำขึ้นที่สามารถทำให้ แบนราบและคืนตัวได้</p>	

<p>วาล์วลูกลอย (Float valve)</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1) บำบัดสิ่งเค็ม 2) บำบัดสิ่งขุ่น 	<ol style="list-style-type: none"> 1) ทำงานผ่านก้านลูกลอย 2) ทำงานด้วยควมดัน 3) ลื่นลื่นเปิด (Droptight) 4) ไม่ลื่นลื่นเปิด 	<p>บ้ำวาล์วเค็ม-การไหลผ่าน แนวหน้า วาล์วอันเค็ม บ้ำวาล์วขุ่น-การไหลผ่านแนว บ้ำวาล์วสองอัน</p>
<p>วาล์วนิรภัย (Safety valve)</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1) ใช้แรงสปริงโดยตรง 2) ใช้น้ำหนักถ่วง 3) ใช้แรงสปริงและก้านส่ง 4) ใช้น้ำหนักถ่วงและก้านส่ง 5) ใช้แรงสปริงทั้ง 6) ใช้แทนทั้ง 		<p>นอกจากนี้ยังมีออกแบบให้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) วาล์วยกสูง 2) วาล์วยกเปิดเสริมที่ 3) วาล์วทำงานด้วยกลไก 4) วาล์วทำงานโดยใช้ไฟฟ้าช่วย

<p>วาล์วระบาย (Relief valve)</p>  <p>Adjusting screw spring diaphragm plunger liner gauge connection Bypass return connection inlet connection</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) ใช้แรงสปริงโดยตรง 2) ใช้น้ำหนักถ่วง 		<p>นอกจากนี้ยังออกแบบให้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) วาล์วยกเปิดเต็มที่ 2) วาล์วทำงานด้วยกลไกหนัก
<p>วาล์วควบคุมความดัน (Pressure control valve)</p>  <p>actuator spindle pressure control valve assembly cooling water inlet mixing chamber superheated steam inlet desuperheated steam outlet</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) จำกัดด้วยตัวเอง 2) ใช้สปริง 3) ใช้น้ำหนักถ่วง 4) ใช้ความดัน 5) ใช้โอกาสยก 6) ปิดสนิท 7) ไม่ปิดสนิท 8) ใช้วงจรวีลีย์ 	<ol style="list-style-type: none"> 1) ปรับลดความดัน 2) คงความดัน 3) โหลดเลี้ยงออก 	

วาล์วระบายอากาศ
(Air relief valve)

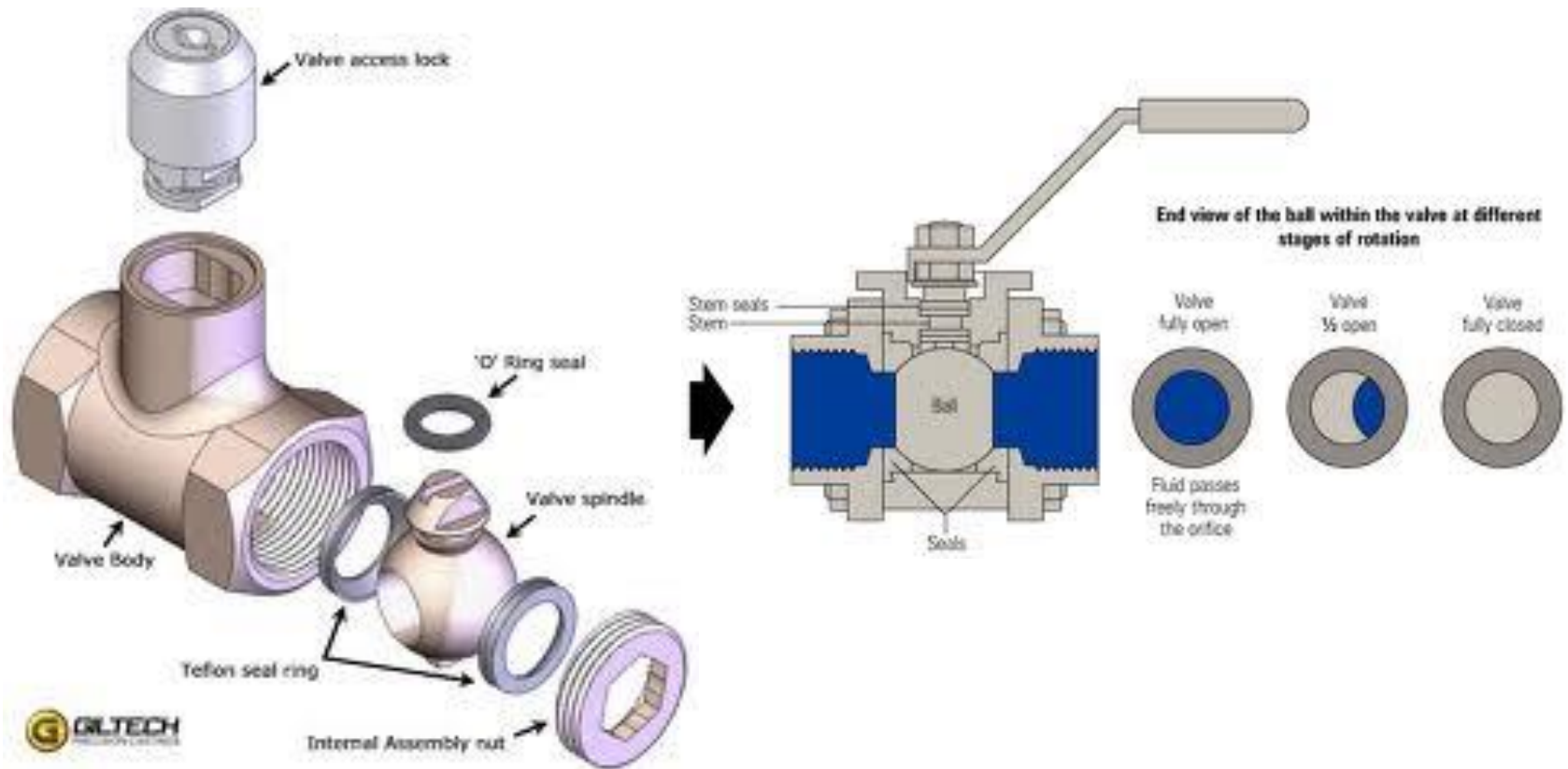


- 1) ออริฟิซที่ช่วย การม้วนค้ำ
- 2) ออริฟิซที่ช่วยการสั่นสูง
- 3) ออริฟิซที่ช่วยกับวาล์วแยกการไหล
- 4) ออริฟิซอยู่กับวาล์วแยกการไหล

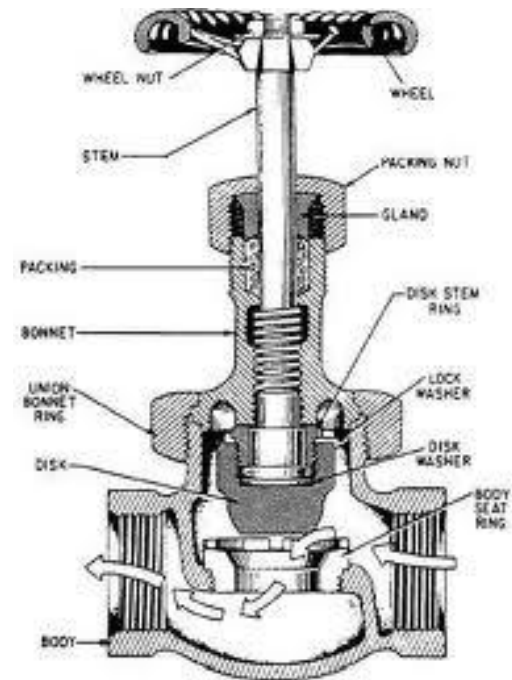
Plug valve



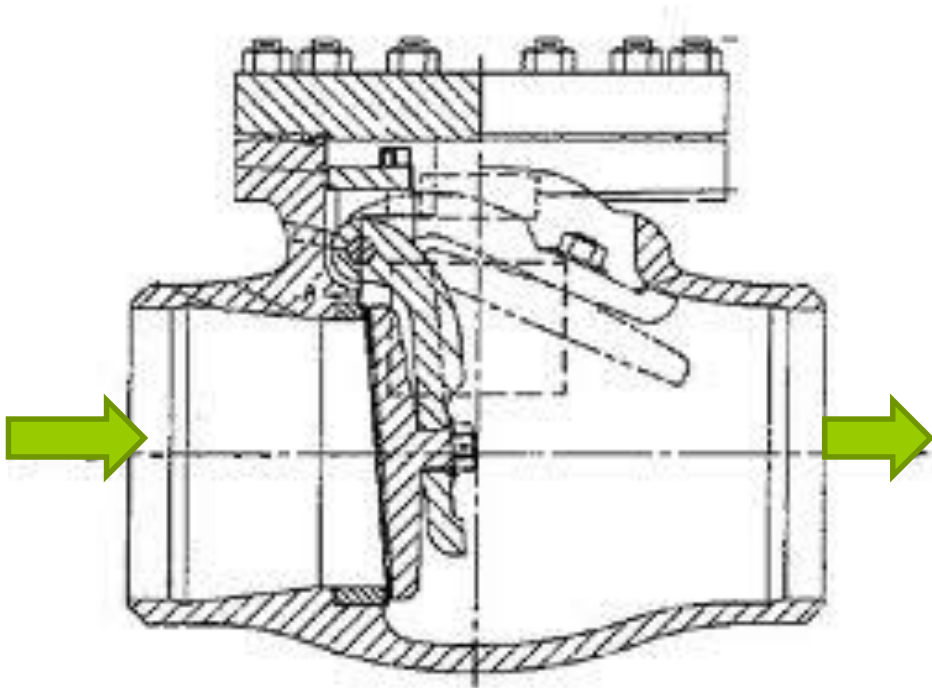
Ball valve



Gate valve



Check valve



Ball check valve



Butterfly Valve



Foot valve



การเลือกใช้งาน

1. **สภาวะการใช้งาน** เช่น ใช้งานในสภาวะวิกฤติหรือไม่ อุณหภูมิสูง ความดันสูง
2. **วัสดุที่ใช้ในการผลิตวัสดุ** : ขึ้นอยู่กับลักษณะของงานต่างๆ
 - ❑ **วาล์วเหล็ก** : ตัวเรือนวาล์วเป็นเหล็ก ทนความดันสูง
 - ❑ **วาล์วเหล็กอ่อน** : เหมาะกับงานที่รับความร้อนรวดเร็ว คุณสมบัติ ทน แข็ง ยืดหยุ่นดี
 - ❑ **เหล็กกล้าผสม** : ทนการกัดกร่อนสูง เหมาะกับงานสภาวะวิกฤติ
 - ❑ **วาล์วทองเหลือง** : เหมาะกับงานในสภาวะไม่วิกฤติ อุณหภูมิต่ำ , ความดันต่ำ
 - ❑ **วาล์วทองสัมฤทธิ์** : ใช้ในสภาวะที่สูงกว่าทองเหลือง เนื่องจากเป็นโลหะผสมระหว่างทองแดง กับดีบุก ซึ่งทนกว่าทองเหลือง
 - ❑ **วาล์วโลหะ** : มีในท้องตลาดทั่วไป ทนการกัดกร่อนสูง แต่บางชนิดเปราะและแตกง่าย

ปั๊ม (Pump)

ปั๊ม ทำงาน 2 ขั้นตอนคือ

1. ทำให้เกิดความดันต่ำภายในปั๊ม เพื่อให้ของเหลวภายนอกเข้าสู่ปั๊ม ทางท่อดูด (**suction**)
2. อัดของเหลวให้เกิดความดันสูงเพื่อให้ของเหลวไหลออกทางจ่าย (**discharge**)

ปั๊ม แบ่งออกเป็น 4 ประเภท คือ ปั๊มแบบลูกสูบชัก, ปั๊มโรตารี, ปั๊มแบบแรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลาง และปั๊มลักษณะพิเศษ

1. ปั๊มแบบลูกสูบชัก (Reciprocating pump)

- การเคลื่อนที่ที่เกิดจากการดูด และการอัด โดยของเหลว
- เหมาะกับการใช้งานกับของเหลวปริมาณไม่มากแต่ต้องการความดันสูง
- ของเหลวที่ใช้ต้องสะอาด และปราศจากของแข็งแขวนลอย

แบ่งได้ดังนี้

1. ปั๊มแบบขับเคลื่อนโดยตรง (Direct-acting-pump) : ใช้ไอน้ำ อากาศ หรือน้ำมันไฮดรอลิก
2. ปั๊มแบบเพาเวอร์ (power pump) ทำงานคล้ายลูกสูบเครื่องยนต์ ใช้เครื่องยนต์ หรือมอเตอร์เป็นตัวขับ
3. ปั๊มไดอะแฟรม (diaphragm pump) ทำงานโดยการดูดและอัด ด้วยแผ่นไดอะแฟรม ทำด้วยอโลหะเพื่อให้ทนต่อการกัดกร่อน
4. ปั๊มแบบโรตารี (rotary piston) จะมีลักษณะเป็นแบบลูกสูบวางเรียงกันเป็นแนวตั้ง (axial) หรือแนวนอน (radial) เป็นวงกลมในแนวรัศมี การสูบหรือการอัดเกิดขึ้นจากการหมุนโรเตอร์ ทำให้เกิดการกดและการคลายบนลูกสูบเวียนกันไป

Diaphragm pump

power pump



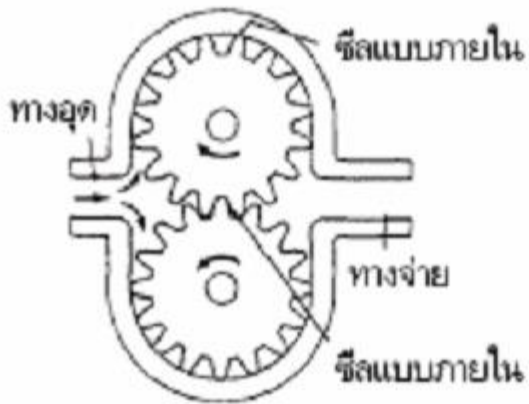
2. ปั๊มโรตารี (rotary pump)

- ทำงานโดยการทำให้เกิดช่องว่าง คูดของเหลวเข้า และอัดออก
- มีเรือนปั๊ม (**casing**) อยู่กับที่
- ภายในมีชิ้นส่วนที่หมุนอยู่ (**rotor**) อาจมีลักษณะเป็นเฟือง, คีรีบ, สกรู
- มีช่องว่างระหว่างโรเตอร์กับผนังของเรือนปั๊ม เพื่อให้ของเหลวไหลเข้ามาทางคูด
- เมื่อโรเตอร์หมุนของเหลวจะถูกพาและอัดไปทางด้านทางออก
- แบ่งการทำงานตามลักษณะของตัวโรเตอร์ ได้ 2 แบบ คือ ปั๊มโรตารีแบบเฟือง (**gear pump**) และแบบคีรีบ (**vane pump**)

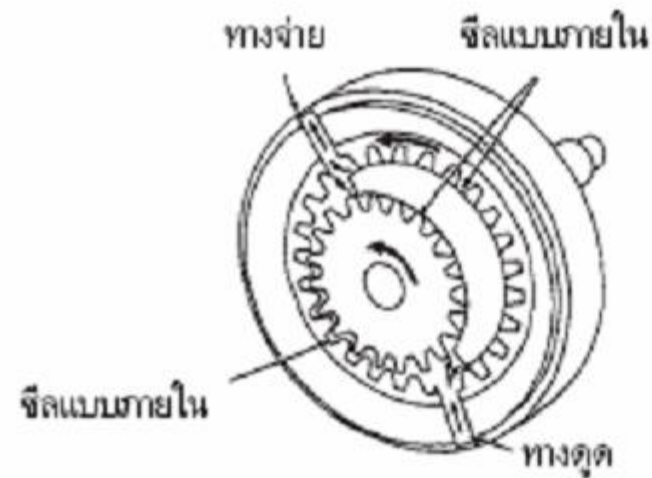
2.1 ปั๊มโรตารีแบบเฟือง (gear pump)

- เป็นแบบที่นิยมใช้กันมาก เพราะมีโครงสร้างที่ง่าย ราคาถูก สร้างความดันได้สูง
- ปั๊มแบบนี้ ประกอบด้วยฟันเฟืองหรือเกียร์ขบกัน ของเหลวจะไหลเข้าไปในช่องฟัน ซึ่งจะหมุนอัดพาของเหลวไหลสู่ทางออก
- ปริมาณของของเหลวที่ได้ขึ้น ขึ้นอยู่กับความลึกของร่องฟันเฟือง

ปั๊มโรตารีแบบเฟือง Gear pump



ปั๊มโรตารีแบบเฟืองฟันนอก
(external gear pump)



ปั๊มโรตารีแบบเฟืองฟันใน
(internal gear pump)

ปั๊มโรตารีแบบเฟือง Gear pump



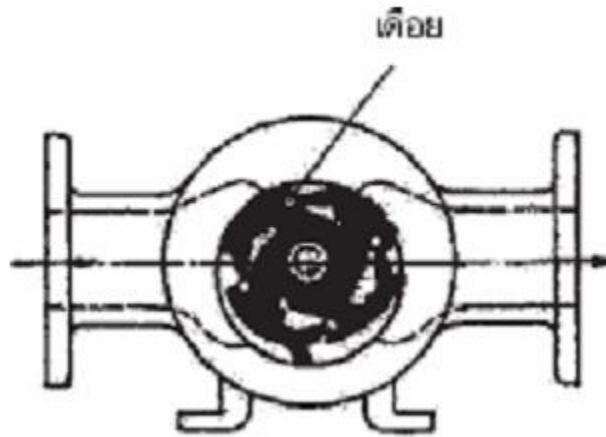
2.2 ปั๊มโรตารีแบบครีบ (vane pump)

- มีลักษณะเป็นทรงกระบอก โดยมีตัวโรเตอร์วางเยื้องศูนย์กลาง
- เมื่อตัวโรเตอร์หมุนจะทำให้ครีบที่ตัวโรเตอร์เหวี่ยงออกสัมผัสกับเรือนปั๊ม และกวาดเอาของเหลวที่อยู่ระหว่างโรเตอร์กับตัวเรือนปั๊มไปสู่ทางออก

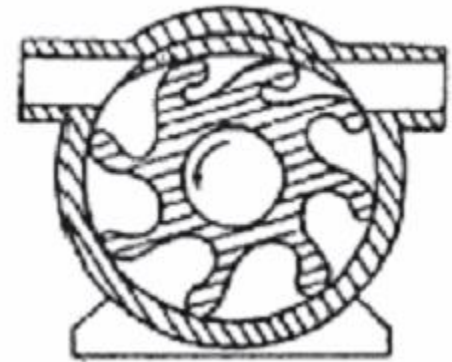
ปั๊มโรตารีแบบครีบ (vane pump)



ปั๊มโรตารีแบบครีบเคลื่อนเข้า-ออก



ปั๊มโรตารีแบบครีบเหวี่ยง

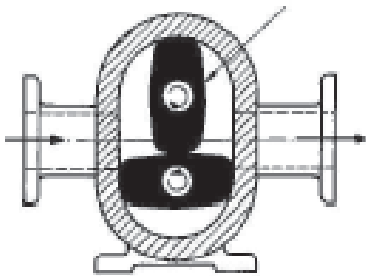


ปั๊มโรตารีแบบครีบยึดหมุน

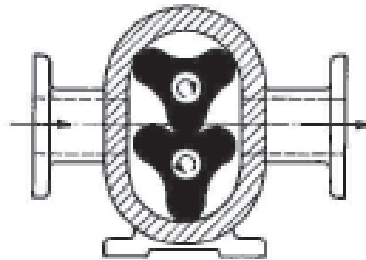


2.3 ปั๊มโรตารีแบบลอน (lobular pump)

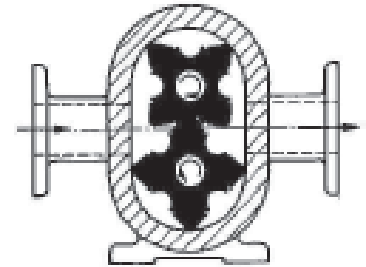
- มีลักษณะเช่นเดียวกับแบบเฟือง แต่จะมีโรเตอร์เป็นลอนสองถึงสี่ลอน หรืออาจมากกว่านั้น



ก. สองลอน



ข. สามลอน

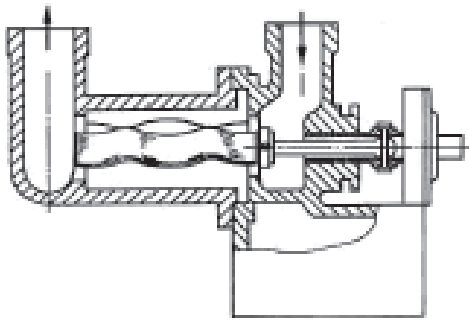


ค. สี่ลอน

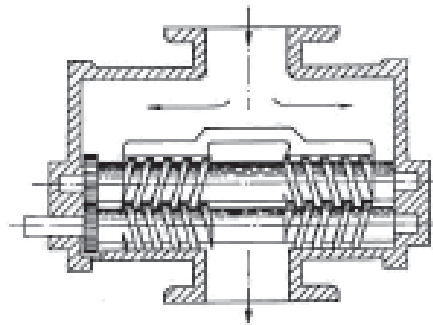


2.4 ปั๊มโรตารีแบบสกรู (screw pump)

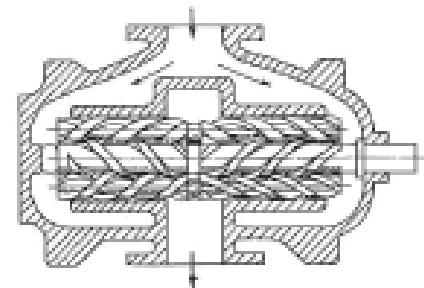
- ลักษณะของโรเตอร์จะเป็นสกรู เมื่อของเหลวเข้าสกรูจะถูกพาให้เคลื่อนตัวไปตามร่องเกลียวของสกรูจนถึงทางออก
- จำนวนสกรูมีตั้งแต่ 1 ถึง 3 ตัว



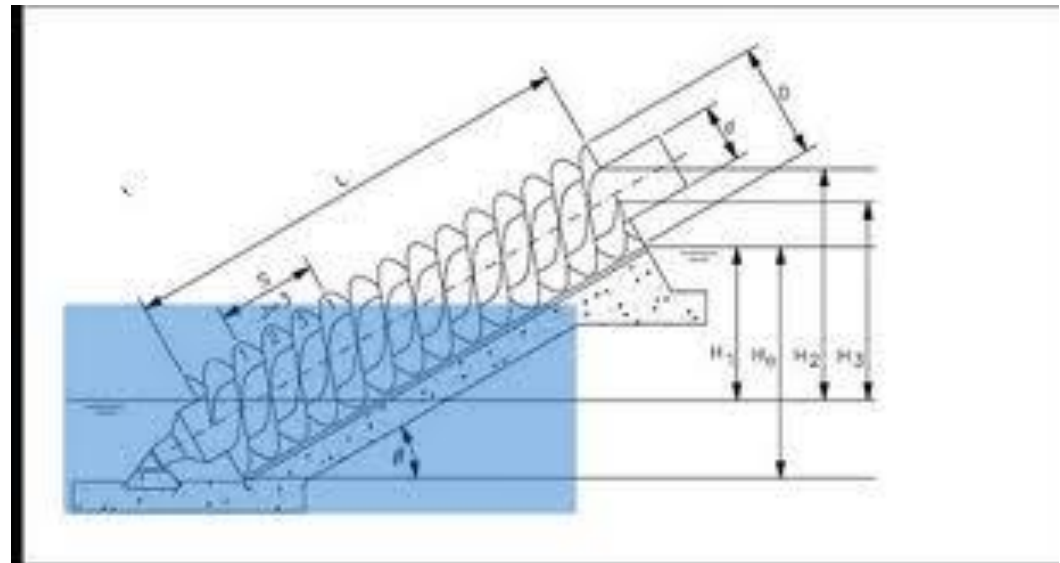
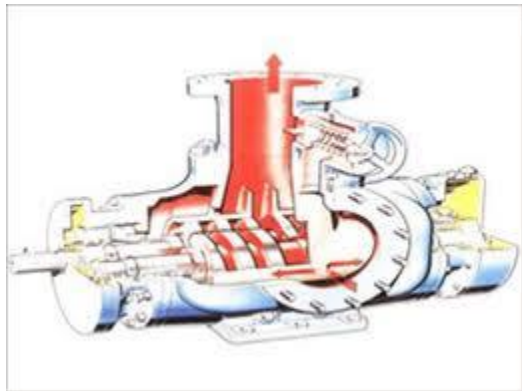
ก. สกรูเดี่ยว



ข. สกรูคู่

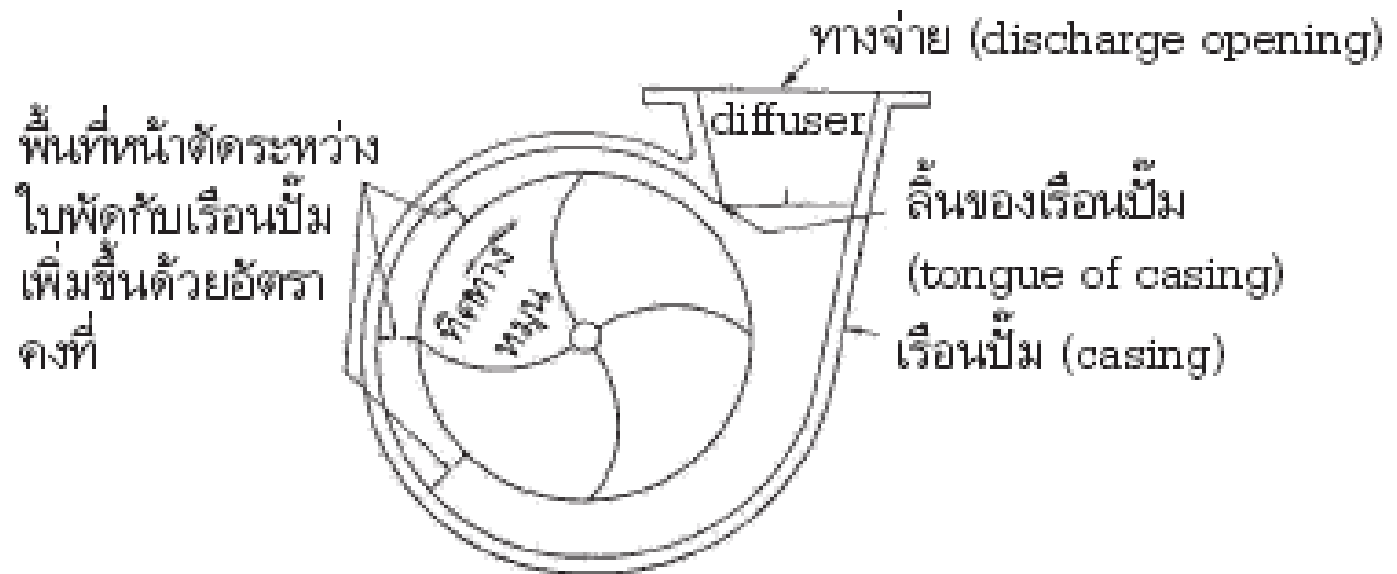


ค. สกรูสามตัว



3. ปั๊มแบบอาศัยแรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลาง (centrifugal pump)

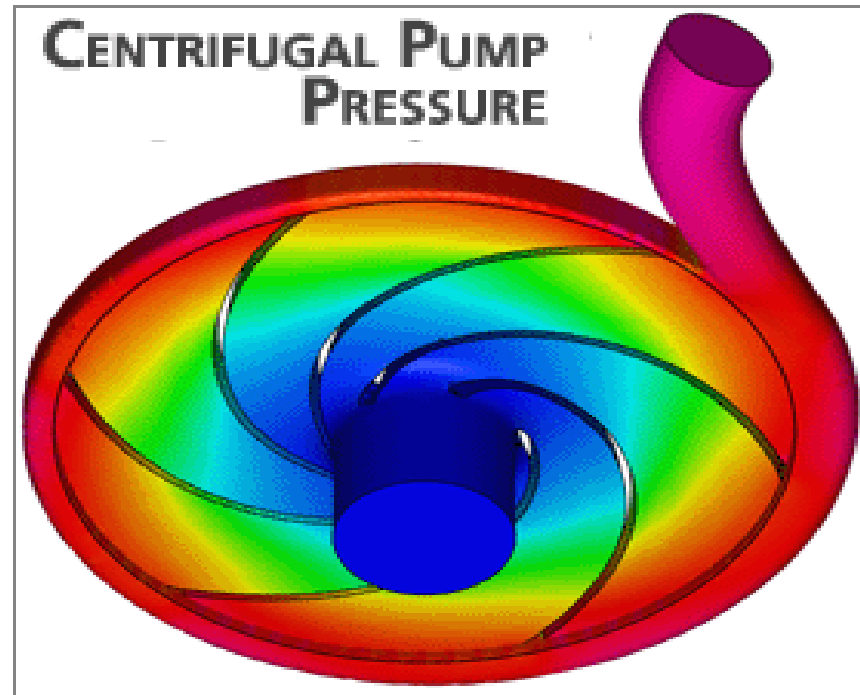
- จะอาศัยแรงหมุนของใบพัด (**impeller**) ทำให้กริบใบพัดผลักดันของเหลวที่อยู่รอบๆ ทำให้เกิดการไหลแนวสัมผัสเนรอบวง



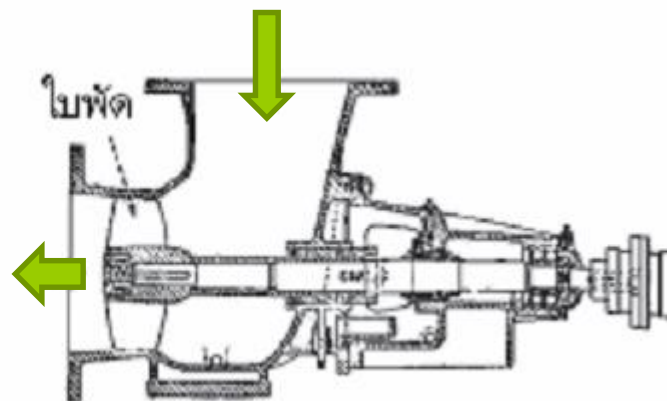
ภาพที่ 8.20 ลักษณะทั่วไปและการไหลของของเหลวขณะออกจากใบพัดของปั๊ม

3.1 การไหลในแนวรัศมี (Radial Flow หรือ centrifugal)

- จะดูดของเหลวเข้าปั๊มที่ศูนย์กลางของใบพัด และเร่งให้ของเหลวเหวี่ยงไปในแนวรัศมีออกจากปั๊ม



3.2 แบบการไหลในแนวนอน (Propeller หรือ Axial Flow)



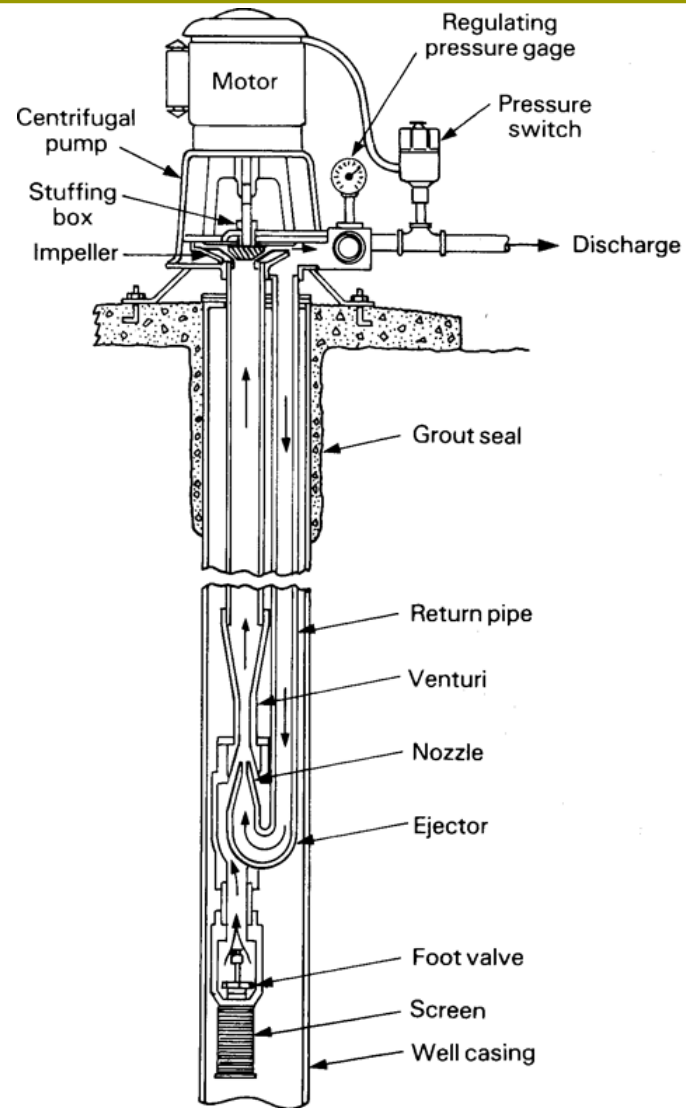
4. ปั๊มลักษณะพิเศษ (special pump)

- ออกแบบมาเพื่อใช้วัตถุประสงค์อย่างใดอย่างหนึ่ง

4.1 ปั๊มแบบพ่น (jet pump)

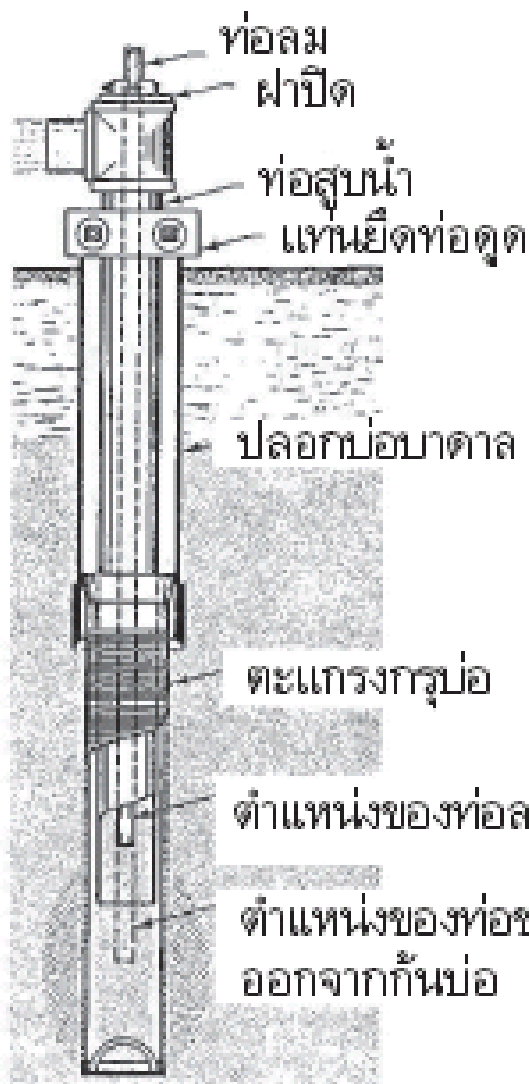
- ประกอบด้วยปั๊มแรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลาง ทำงานร่วมกับหัวฉีดน้ำแรงดันสูง ผ่านคอคอ (venture) ทำให้น้ำส่วนที่อยู่รอบๆ
- ท่อคอคอจะต่อไปยังด้านคูดของปั๊ม น้ำที่ออกจากปั๊มส่วนหนึ่งจะถูกส่งกลับไปเข้าหัวฉีดใหม่อีก ส่วนที่เหลือจะนำไปใช้งานต่อ
- เหมาะกับบ่อบาดาลขนาดเล็กและลึก

ปั๊มแบบพ่น (jet pump)

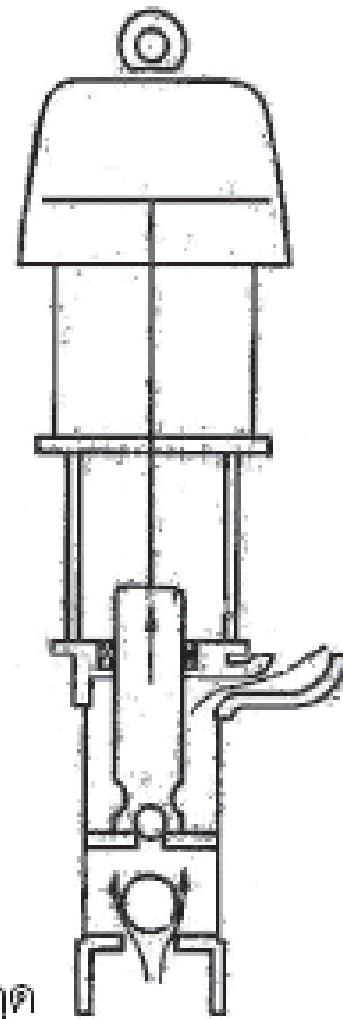


ปั๊มแบบอัดอากาศ (air – lift pump)

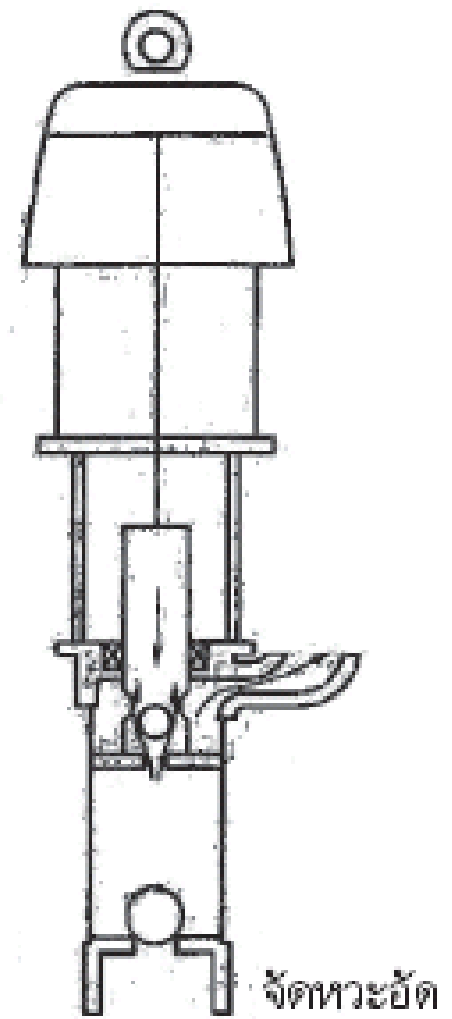
- ทำงาน โดยการอัดอากาศความดันสูงผ่านท่อลงไปด้านล่าง ทำให้อากาศสัมผัสกับของเหลว ฟองอากาศจะดันของเหลวขึ้นมา
- อีกเหมาะกับการใช้กำจัดทรายในบ่อบาดาล ตะกอนก้นบ่อ



จิ้งหระดูด



ข. ดันลูกสูบ

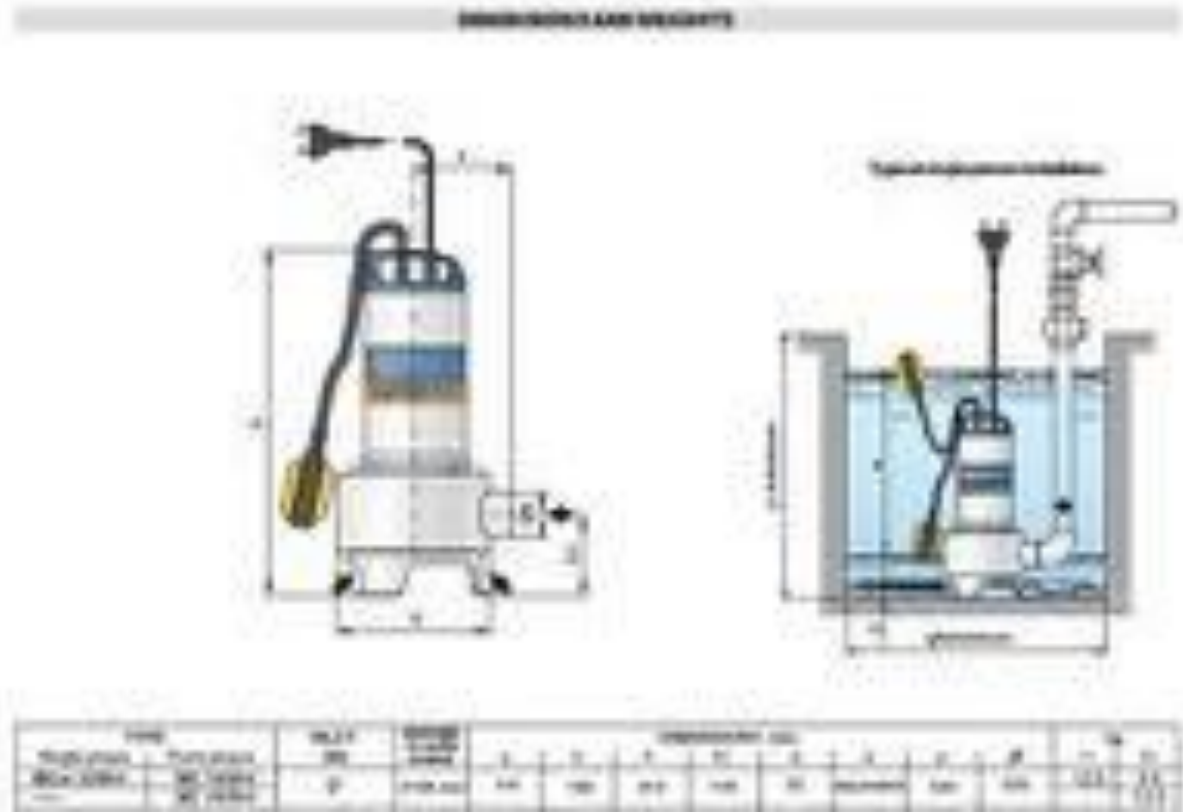


จืดหระอัด

ก. ผ่านท่อ

ภาพที่ 8.29 ปัมแบบอัดอากาศ

ប៊ែរជូម (submersible pump)



การออกแบบปั๊ม

- เลือกกำหนดประเภทและขนาดของท่อส่งน้ำ
- เลือกประเภทของปั๊มพร้อมต้นกำลังให้เหมาะสม
- กำหนดขนาดของท่อดูดและอุปกรณ์ที่เหมาะสม
- ในกรณีที่ เป็นปั๊มแบบอาศัยแรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลาง อาจเลือกกำหนดวิธีการล่อน้ำ
- เลือกกำหนดขนาดและลักษณะของบ่อสูบ
- หารายละเอียดการติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ ที่กล่าวข้างต้น

การติดตั้งปั๊ม

1. ตำแหน่งที่ติดตั้งของปั๊ม

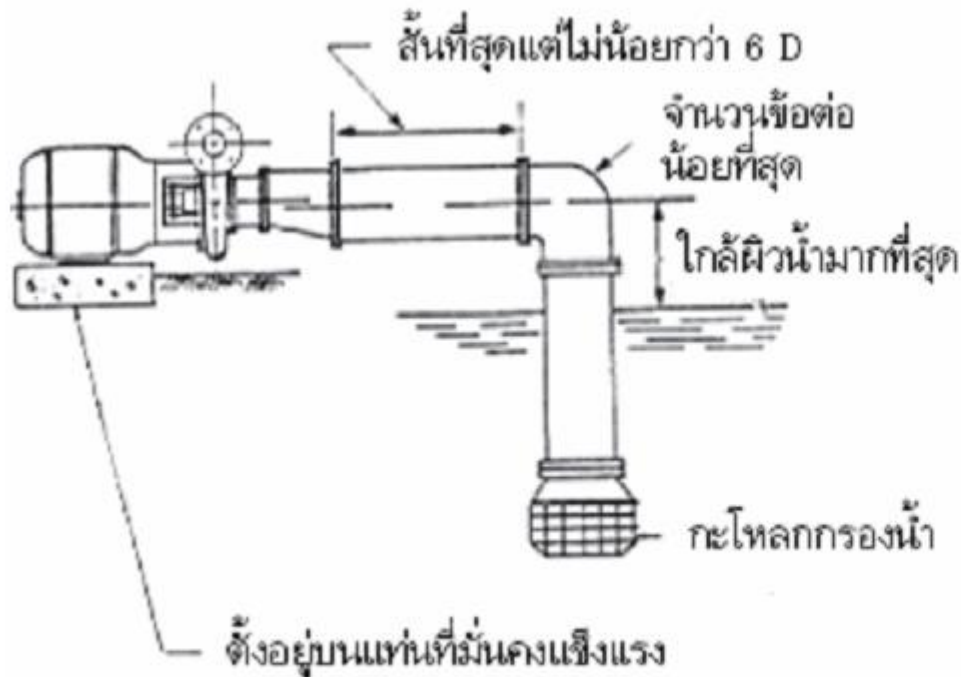
- ไม่ตั้งอยู่ในที่ที่ตากแดดตากฝน โรงสูบน้ำที่ตั้งต้องไม่เปียกชื้น
- สถานที่ติดตั้งควรอยู่ในที่สามารถเข้าไปตรวจสอบ บำรุงรักษา ซ่อมแซมได้ง่าย
- ปั๊มควรอยู่ในที่ๆ ใกล้เคียงระดับน้ำ หรือของเหลวที่ต้องการสูบให้มากที่สุด

2. หลักการติดตั้งปั๊มและต้นกำลังบนแท่นคอนกรีต

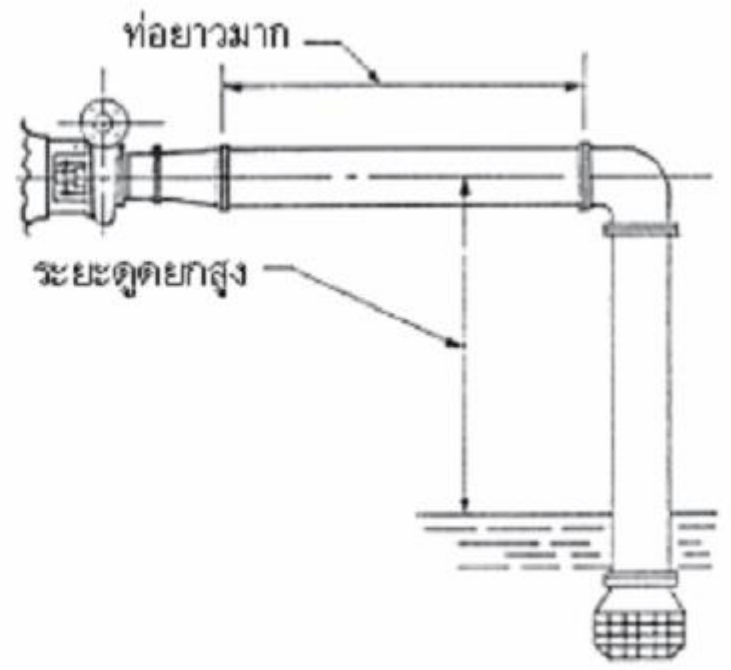
- ทำการติดตั้งสลักเกลียวตั้งแต่เริ่มแรกของการหล่อแท่น
- ทำการติดตั้งสลักเกลียวภายหลังการหล่อแท่นคอนกรีต ทำการเจาะรูแล้วใส่

การติดตั้งท่อดูดและอุปกรณ์

- ศูนย์กลางของปั๊มควรอยู่ใกล้ระดับผิวน้ำที่จะทำการสูบมากที่สุด และตั้งอยู่บนแท่นที่มั่นคงแข็งแรง
- มีอุปกรณ์ เช่น ข้องอ ข้อต่อต่างๆ และจุดค่อน้อยที่สุด
- ความยาวของท่อดูดควรจะสั้นที่สุด และแนวข้อลดคางหมูกับข้องอ 90 องศา ควรจะสั้นที่สุดแต่ไม่น้อยกว่า 6 เท่าของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางท่อเพื่อให้ไหลได้สม่ำเสมอจนถึงใบพัด

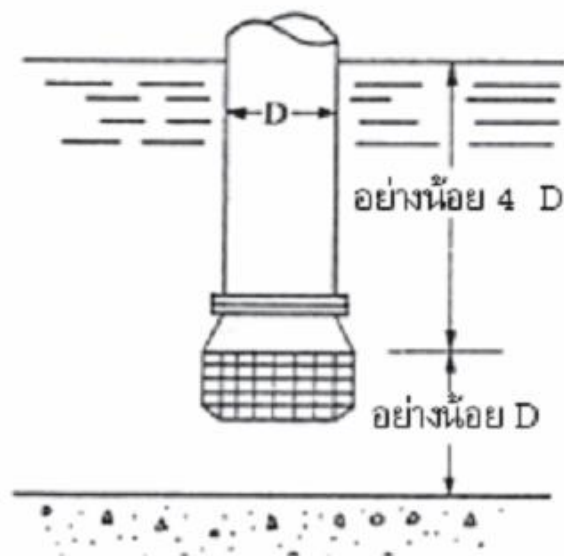


ก. การติดตั้งที่ถูกต้อง

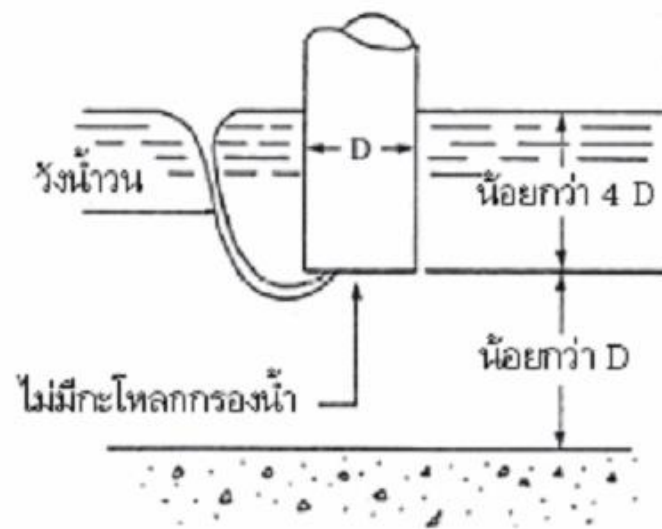


ข. การติดตั้งที่ผิด

- ข้อควรระวังจะโตกว่าขนาดหน้างานด้านดูของปั๊ม
- ข้อลระหว่างหน้างานด้านดูกับท่อดูซึ่งโตกว่าควรจะเป็นข้อลดแบบคางหมู
- จะต้องมิเสาหรือโครงรับน้ำหนักที่แข็งแรงพอ
- ช่องที่ใช้กับท่อดูควรเป็นประเภทรัศมีโต เพื่อลดการสูญเสียพลังงานในท่อดู
- ปลายท่อดูไม่รวมกะโหลกกรองน้ำและฟุตวาล์ว จะต้องอยู่ต่ำจากผิวน้ำไม่น้อยกว่า 4 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางของท่อและอยู่สูงจากพื้นบ่อสูบไม่น้อยกว่าขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของท่อ
- ถ้าปลายท่อดูจำเป็นต้องอยู่ใกล้กับพื้นบ่อสูบ พื้นบ่อควรเป็นพื้นคอนกรีต เพื่อไม่ให้ตะกอนทรายหลุดไป ทำความเสียหายให้ใบพัด



ก. การติดตั้งที่ถูกต้อง



ข. การติดตั้งที่ผิด

- ท่อดูดควรมีความลาดเทจากข้อลดทางหมูลงมาในอัตราส่วน 2 เซนติเมตรต่อความยาวของท่อ 1 เมตร ป้องกันโพรงอากาศ หรือลาดเท 1 : 50
- อุปกรณ์ต่างๆ ทางท่อดูดควรมีน้อยที่สุดเท่าที่จำเป็น ระวังรอยรั่ว
- ในกรณีปกติไม่ควรมีประตุน้ำทางท่อทางดูด
- อุปกรณ์ทางท่อทางดูดควรมีฟุตวาล์ว (foot valve) ทำให้ไม่ต้องเติมน้ำใหม่ทุกครั้งที่เดินเครื่อง
- อุปกรณ์ล่อน้ำ (primer) ซึ่งทำให้เกิดสุญญากาศในห้องสูบ ต้องมีประตุน้ำกั้นเพื่อป้องกันอากาศรั่ว

การติดตั้ง Centrifugal self priming

