

# CLASSIFICAÇÃO E CARACTERÍSTICAS GERAIS DAS BOMBAS

## TURBOMAC

- Bombas – são máquinas operatrizes hidráulicas que conferem energia ao líquido com a finalidade de transportá-lo de um ponto para outro, obedecendo as condições do processo.
- Recebem energia de uma fonte motora e cedem parte desta energia ao fluido sob a forma de energia de pressão, cinética ou ambas.
- A relação entre as energias cedida ao líquido e a recebida corresponde ao rendimento da bomba.

**Dinâmicas ou  
turbobombas**

**Centrífugas**

**puras ou radiais**

**tipo Francis**

**fluxo misto**

**fluxo axial**

**periféricas ou regen.**

**Volumétricas ou  
de deslocamento  
positivo**

**alternativas**

**pistão**

**êmbolo**

**diafragma**

**rotativas**

**engrenagens**

**lóbulos**

**parafusos**

**palhetas**

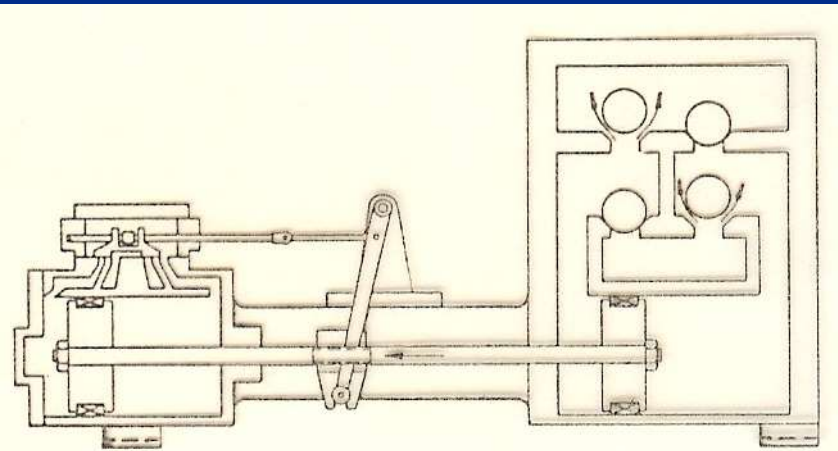


Fig. 2 HORIZONTAL DOUBLE-ACTING STEAM PUMP

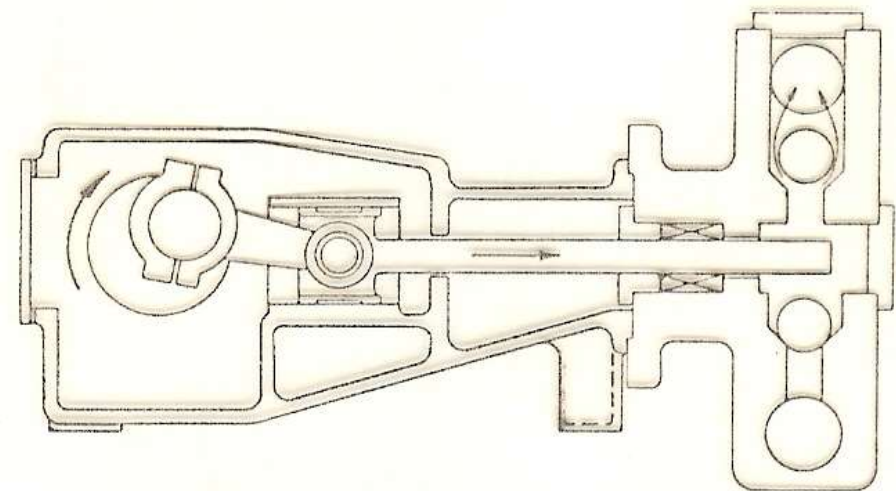


Fig. 4 HORIZONTAL SINGLE-ACTING PLUNGER POWER PUMP

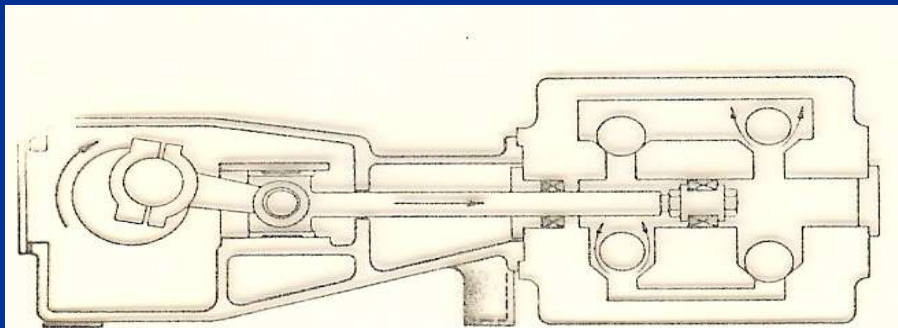


Fig. 3 HORIZONTAL DOUBLE-ACTING PISTON  
POWER PUMP

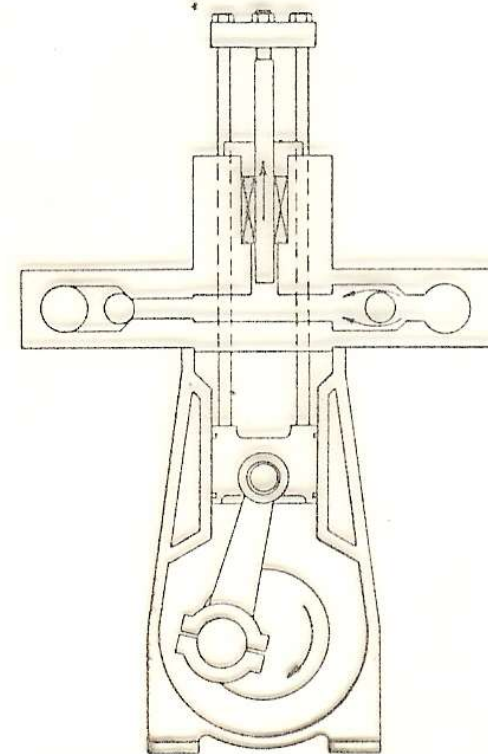


Fig. 5 VERTICAL SINGLE-ACTING PLUNGER  
POWER PUMP

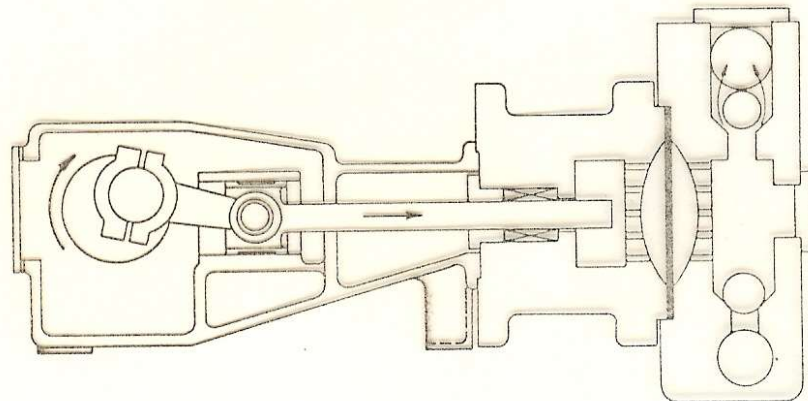


Fig. 6 HORIZONTAL SINGLE-ACTING FLAT DIAPHRAGM PUMP

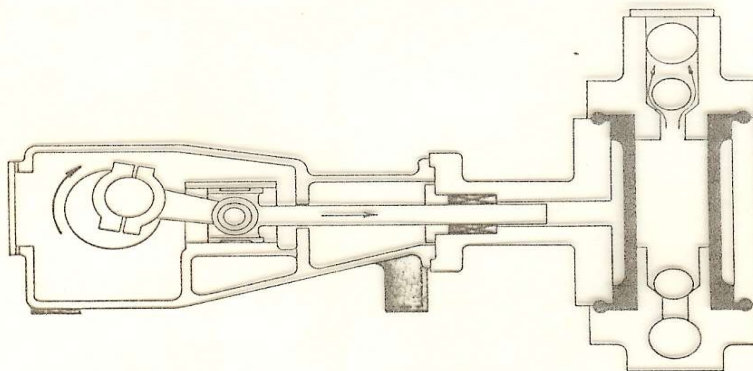


Fig. 7 HORIZONTAL SINGLE-ACTING CYLINDRICAL DIAPHRAGM PUMP

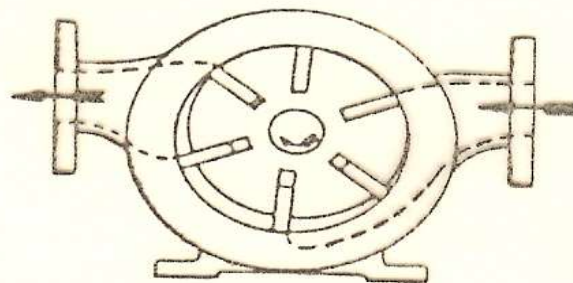


Fig. 2 SLIDING  
VANE PUMP

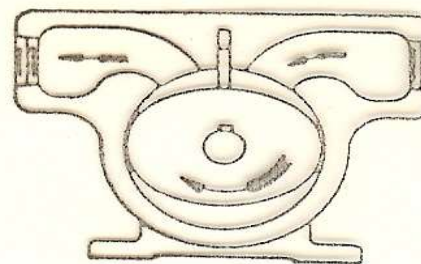


Fig. 3 EXTERNAL  
VANE PUMP

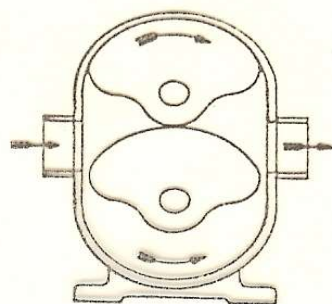
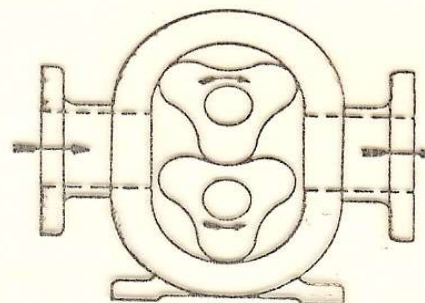


Fig. 8 SINGLE  
LOBE PUMP



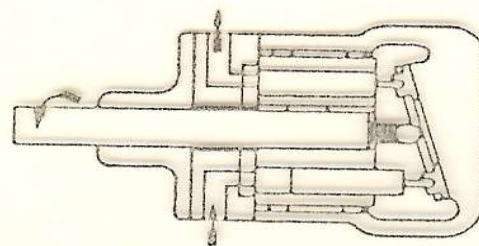


Fig. 4 AXIAL  
PISTON PUMP

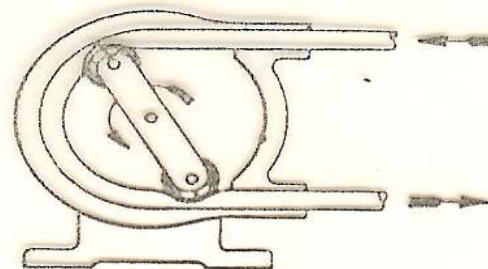


Fig. 5 FLEXIBLE  
TUBE PUMP

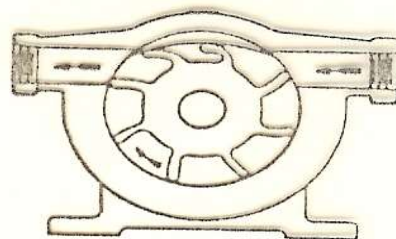


Fig. 6 FLEXIBLE  
VANE PUMP

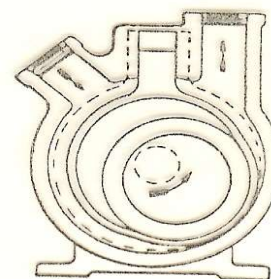


Fig. 7 FLEXIBLE  
LINER PUMP

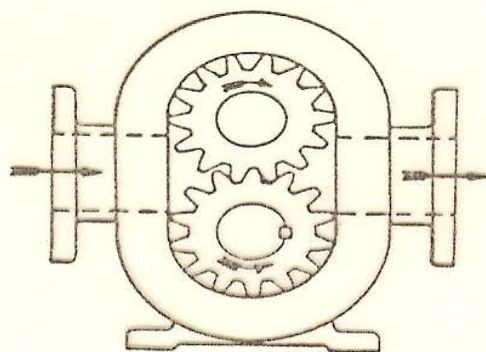


Fig. 10 EXTERNAL GEAR PUMP

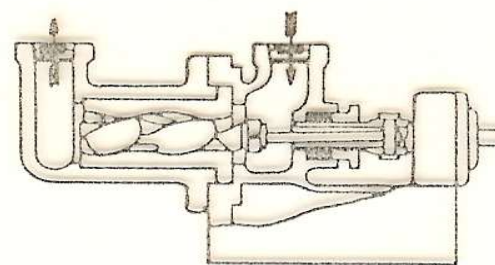


Fig. 14 SINGLE SCREW PUMP

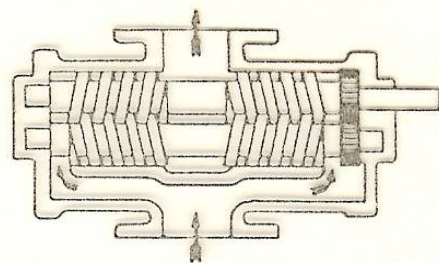
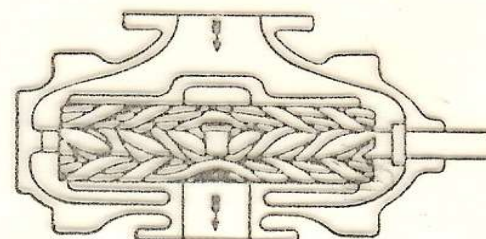


Fig. 16 TWO SCREW PUMP





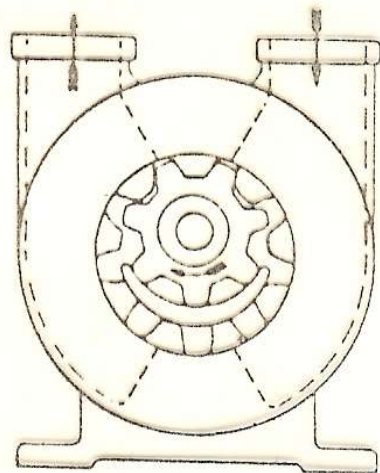


Fig. 11 INTERNAL GEAR PUMP (with crescent)

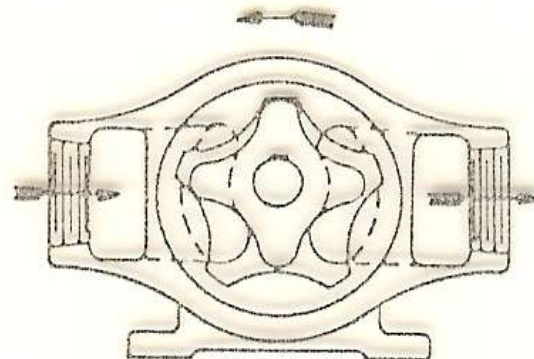


Fig. 12 INTERNAL GEAR PUMP (without crescent)

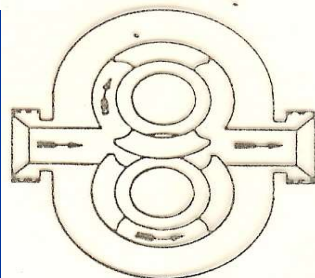


Fig. 13 CIRCUMFERENTIAL PISTON PUMP

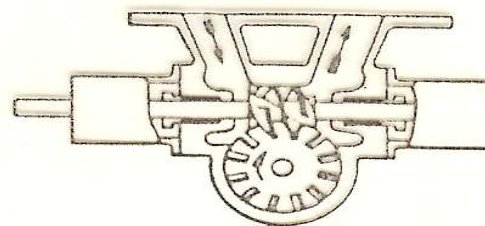


Fig. 15 SCREW AND WHEEL PUMP

- Turbobombas ou dinâmicas – forças são desenvolvidas por um impelidor com pás especiais pelo efeito da rotação.
- Centrífuga – a energia cedida ao líquido é primordialmente do tipo cinética, sendo posteriormente convertida em energia de pressão. A energia cinética pode ser puramente centrífuga e/ou de arraste. Esta conversão é feita principalmente em um conduto de área crescente.

- Centrífugas radiais – toda energia cinética é cedida sob a forma de forças centrífuga. São usadas p/ vazões relativamente baixas e altas cargas. A direção de saída é normal ao eixo.
- Tipo Francis – a curvatura da palheta é em 2 planos. Seu desempenho aproxima-se da bomba de fluxo misto.

# Bomba centrífuga radial

TURBOMAC

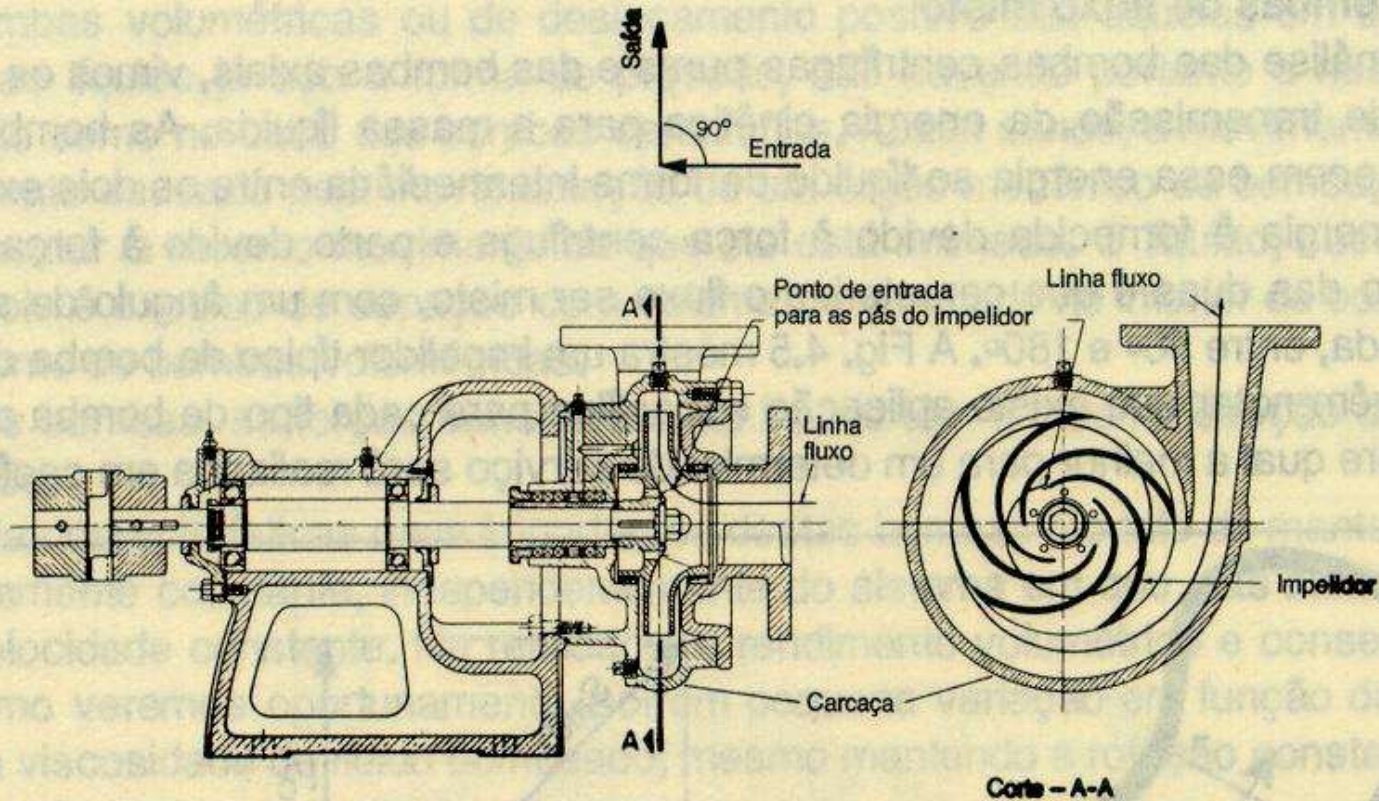
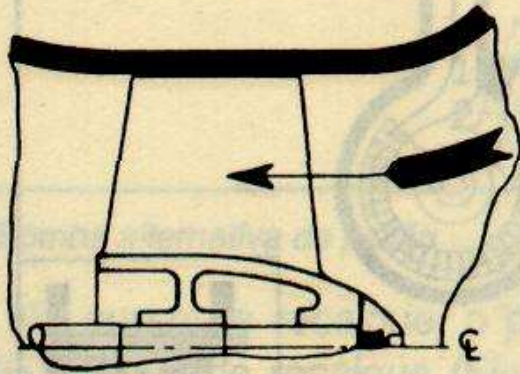
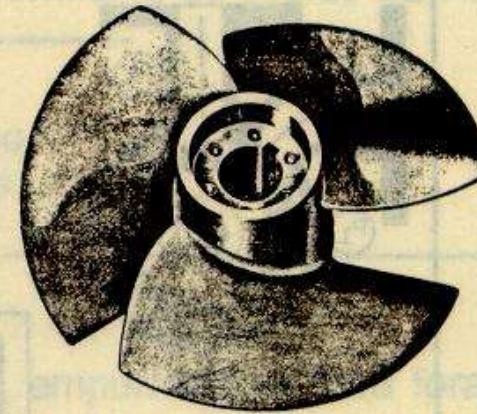


Fig. 4.3 – Bomba centrífuga radial (Ref. Bibl. 4.1)

- Bombas de fluxo axial – a energia cedida é por arrasto. A direção de saída do líquido é paralela ao eixo.
- São empregadas para vazões elevadas e cargas baixas. Muito usadas em irrigação e drenagem.
- Na realidade não são bombas centrífugas, embora seja assim classificada por diversos autores.



a) Sentido do Fluxo (Ref. Bibl. 4.2)



b) Impelidor Axial (Ref. Bibl. 4.1)

Fig. 4.4 – Bomba de fluxo axial

## ■ Bombas de fluxo misto

- Parte da energia é cedida sob a forma de força centrífuga e parte sob a forma de arraste.
- A direção do fluxo de saída fica entre  $90^\circ$  e  $180^\circ$

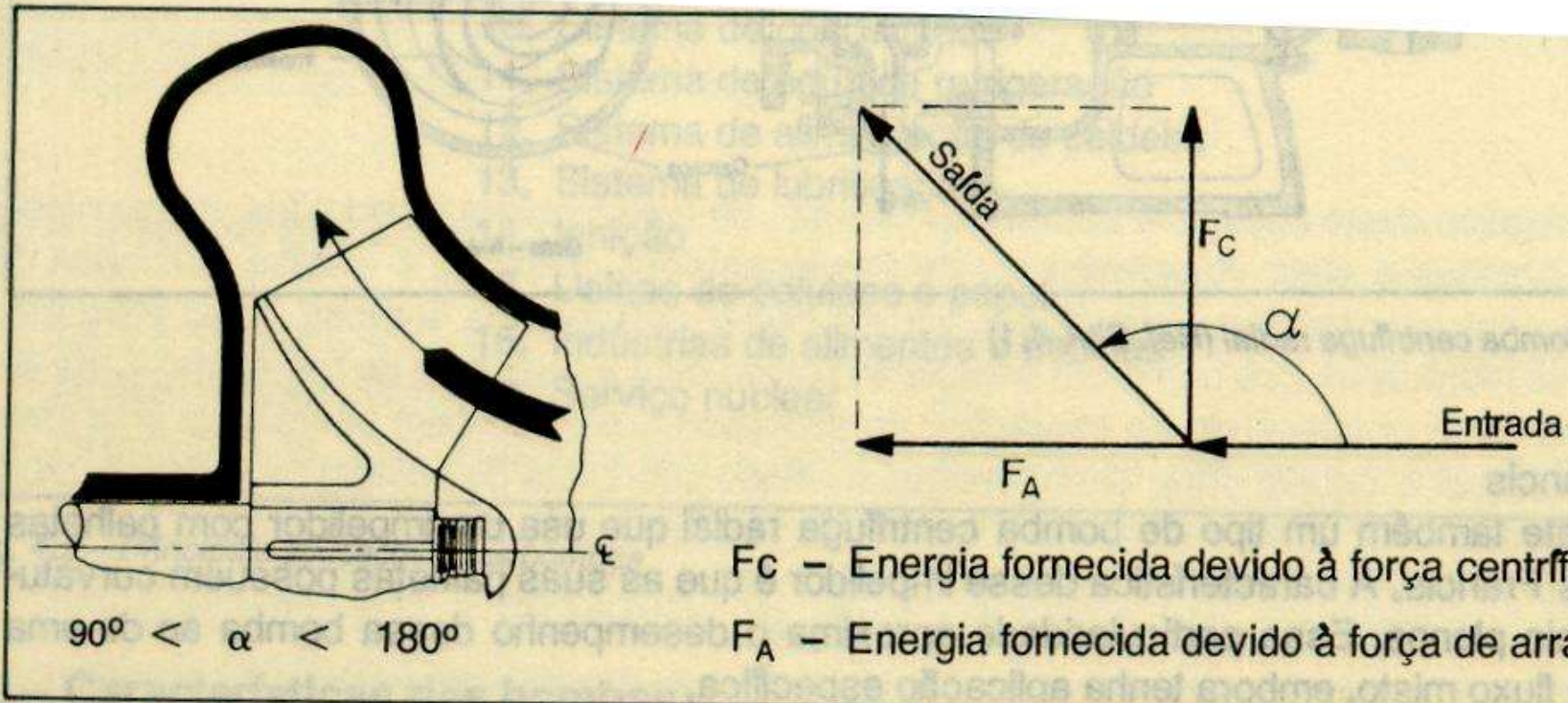


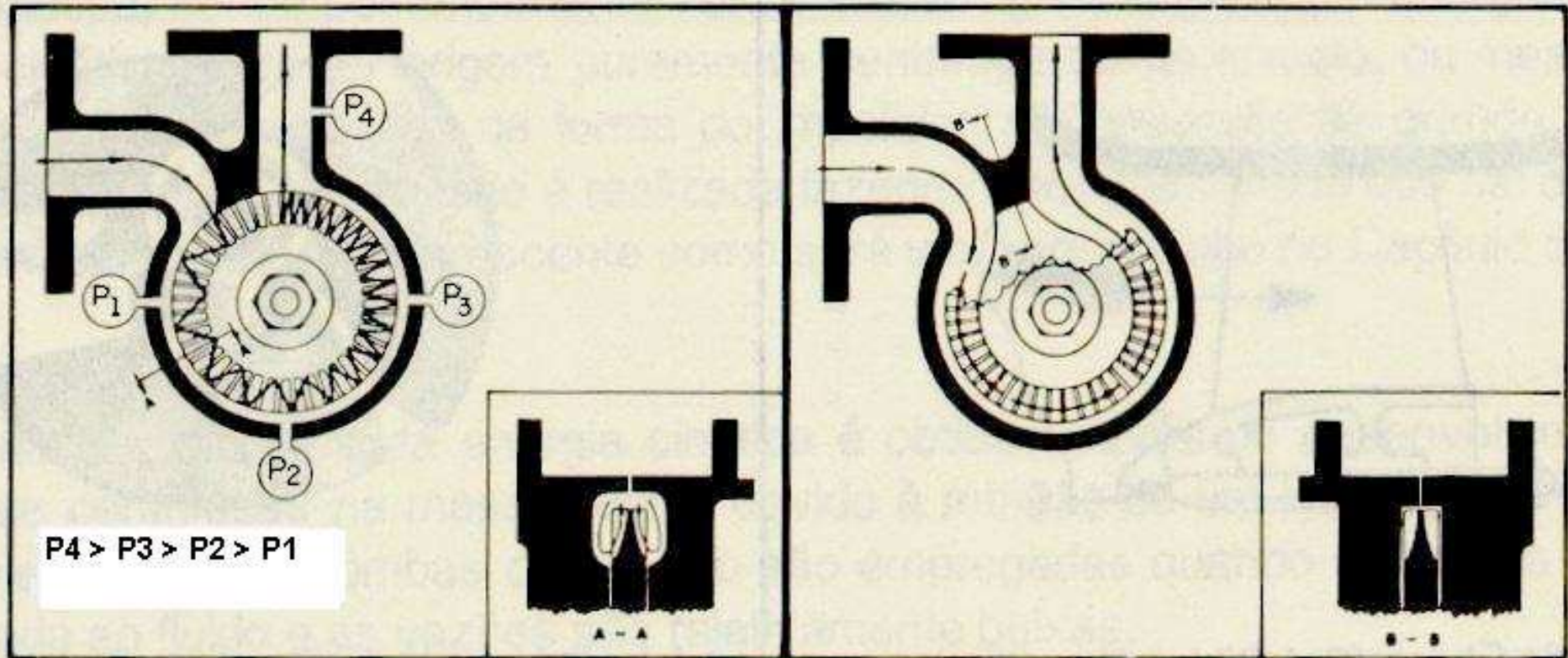
Fig. 4.5 - Bomba de fluxo misto



- **Periféricas ou regenerativas – o fluido é arrastado pelas palhetas na periferia do impelidor, sendo a energia cinética convertida em energia de pressão pela redução de pressão na carcaça.**
- **São usadas em alimentação de caldeira de pequena capacidade e para baixas vazões e carga elevada.**

# Bomba regenerativa

TURBOMAC

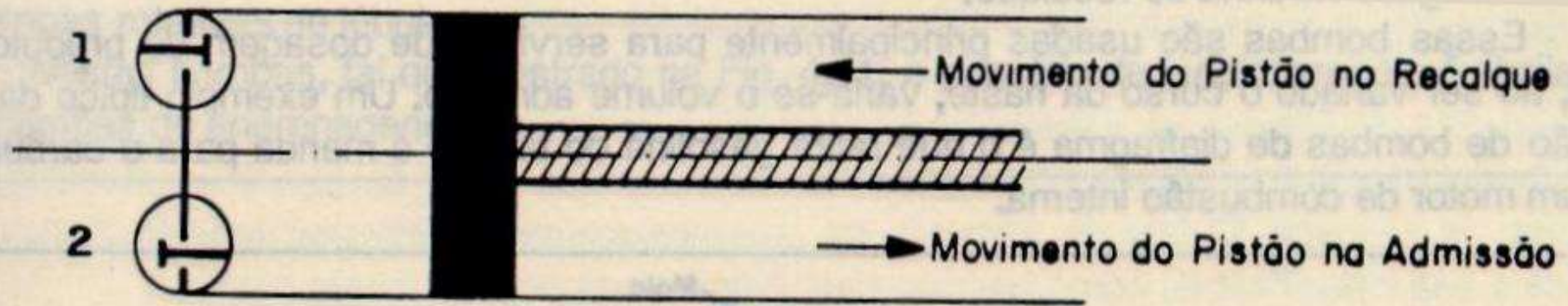


- **Volumétricas ou de deslocamento positivo – a energia é cedida ao líquido sob forma de pressão.**
- **O líquido, sucessivamente, enche e depois é expulso de espaços com volume determinado no interior da bomba.**
- **A vazão é praticamente constante e a carga (pressão) é dada pelo sistema onde atua.**

- **Bombas alternativas – baixas vazões e cargas elevadas.**
  - - de pistão – a energia é cedida por um pistão que se desloca dentro de um cilindro.
  - - de êmbolo – semelhantes a de pistão que é praticamente do diâmetro da haste. São mais robustas, normalmente usadas para pressões maiores. Também usadas como dosadoras.

# Bomba alternativa de pistão

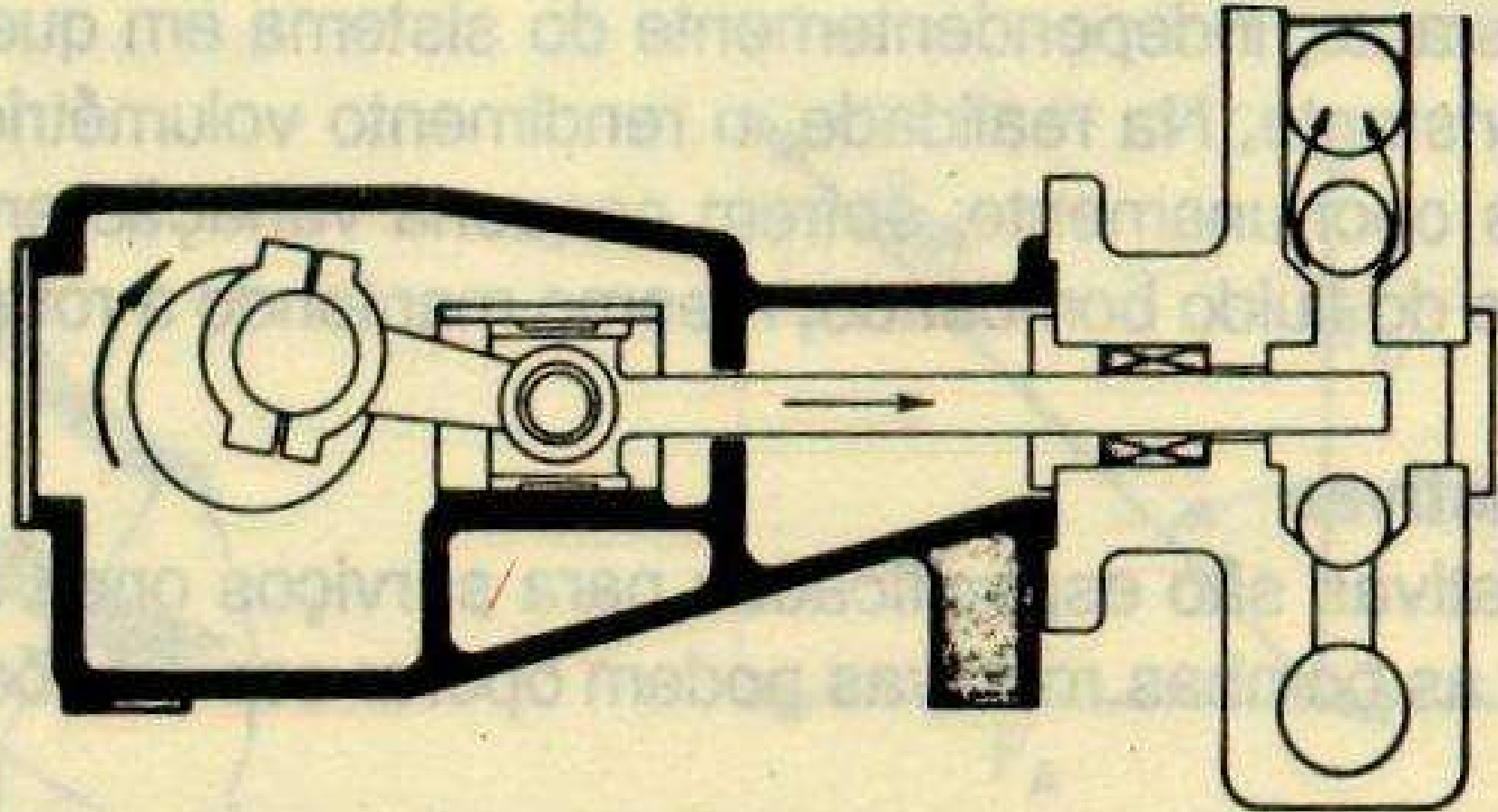
TURBOMAC



1 - Válvula de Admissão  
2 - Válvula de Recalque

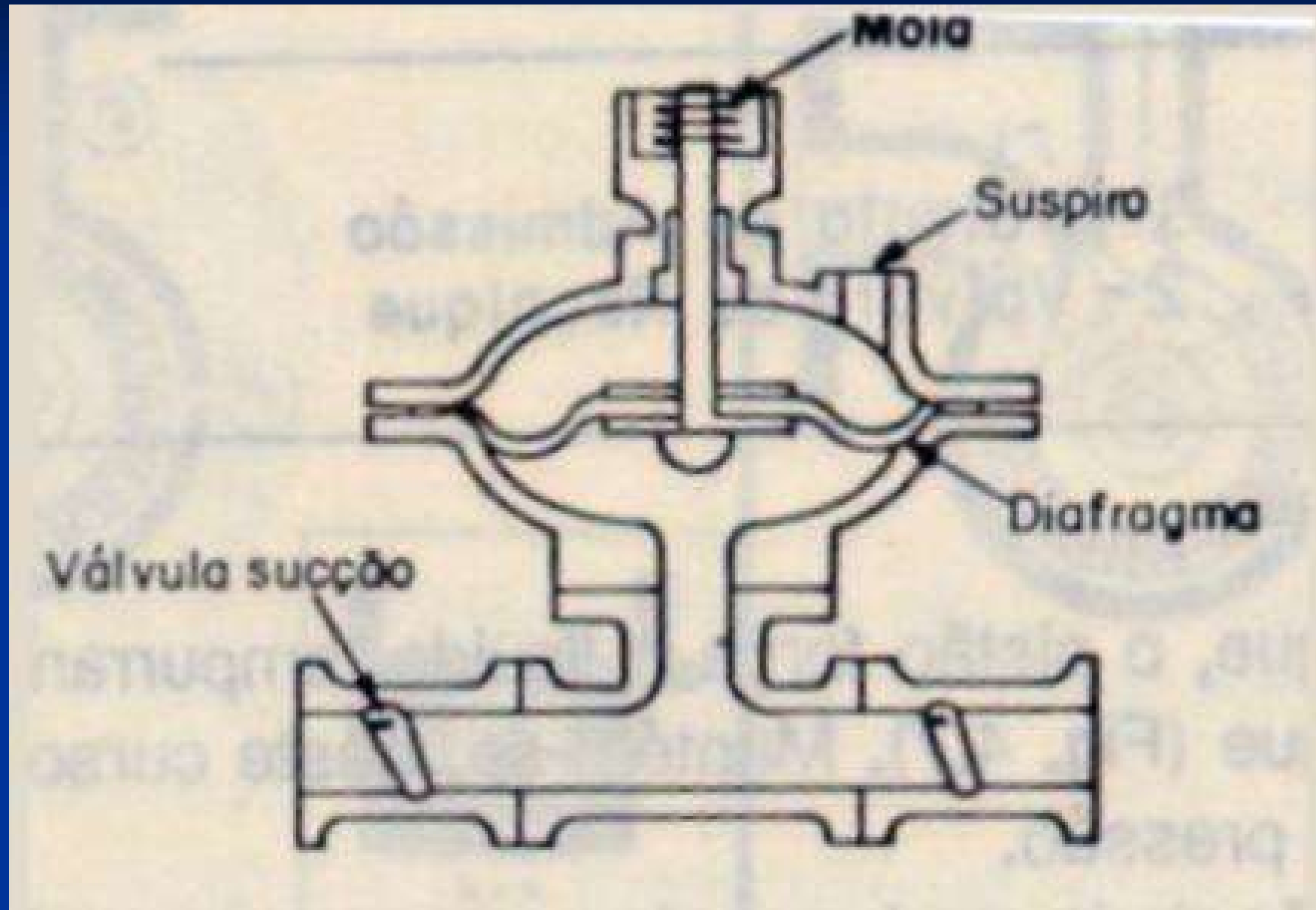
# Bomba alternativa de êmbolo

TURBOMAC



# Bomba alternativa de diafragma

TURBOMAC



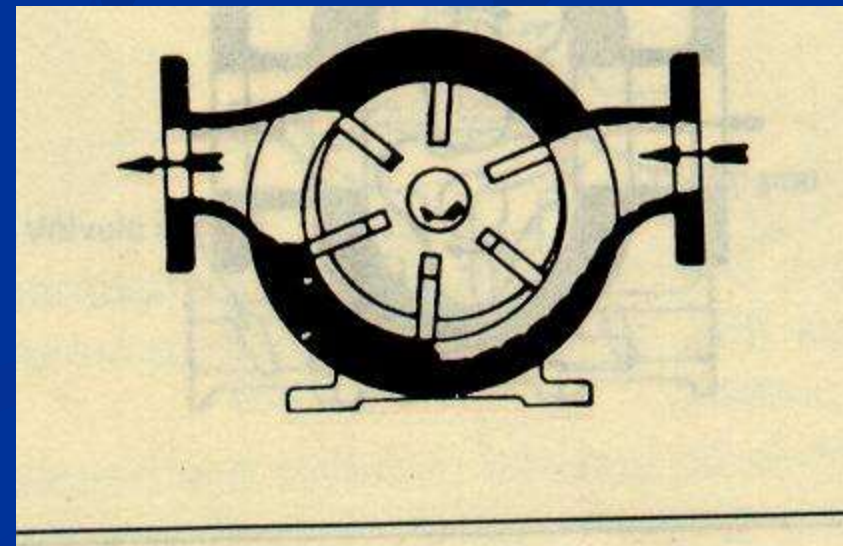
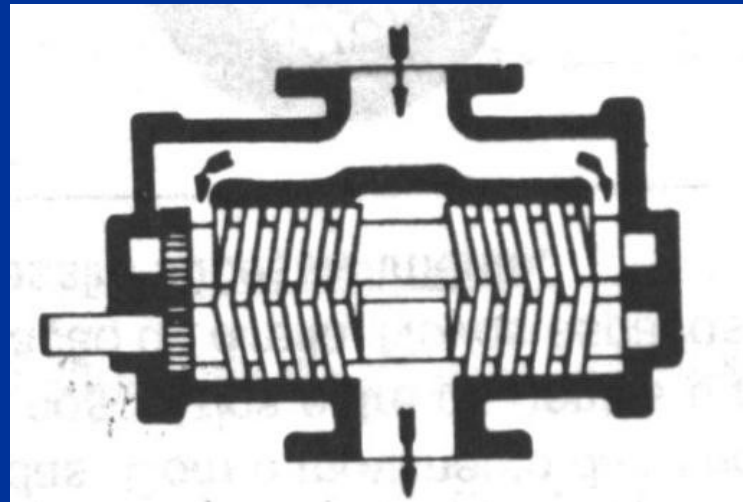
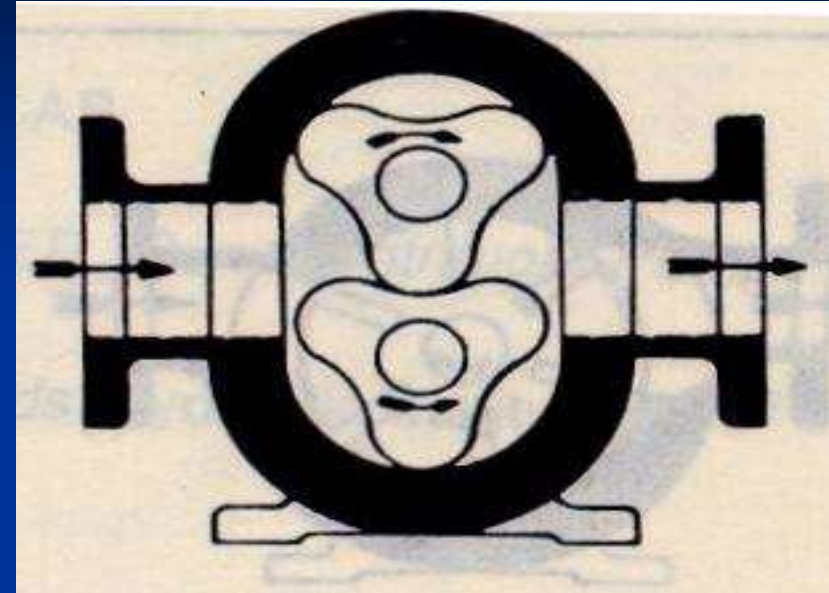
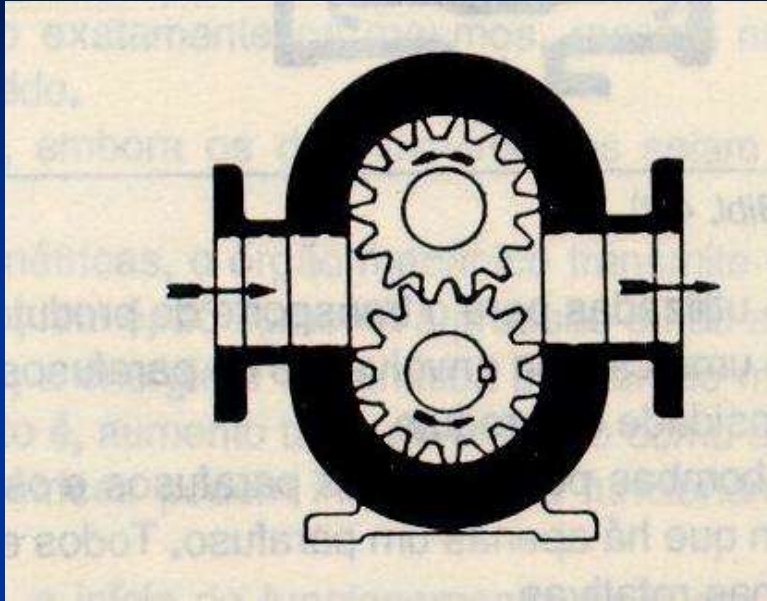
- alternativa de diafragma – o órgão que cede energia ao líquido é um diafragma que é acionado por uma haste.
- São usadas na dosagem de produto quando não queremos vazamentos para o exterior.
- A variação de vazão pode ser obtida por variação do curso da haste.



- **Bombas rotativas – são bombas volumétricas comandadas por um movimento rotativo.**
- **- de engrenagens – consiste em 2 rodas dentadas trabalhando dentro de uma caixa com folgas pequenas. O fluido aprisionado entre os vazios dos dentes e a carcaça é liberado na descarga.**

- ❑ bomba rotativa de lóbulos – funcionamento é semelhante a de engrenagens.
- ❑ de parafusos ou fusos – são compostas por 2 parafusos com movimentos sincronizados através de engrenagens. Neste caso os fusos não se tocam. Podem ter 3 parafusos e não possuir engrenagem de sincronismo.

- - palhetas deslizantes – são compostas por um rotor com entalhes para palhetas radiais, montado excentricamente à carcaça. A força centrífuga força as palhetas para a periferia.
- Algumas possuem molas para ajudar as palhetas no deslocamento.



## ■ Comparação entre turbobombas e volumétricas

### ■ Volumétricas

- ✓ - há uma relação constante entre vazão e velocidade da bomba.
- ✓ - energia transmitida sob forma de pressão (veloc. cte)
- ✓ - são auto-escorvantes.

### ✓ Turbobombas

- ✓ - vazão depende do sistema (pressão na descarga).
- ✓ - energia transmitida sob forma cinética e de pressão.
- ✓ - só bombas especiais são auto-escorvantes