



Kémiai és Környezeti Folyamatmérnöki Tanszék

# Hőcserélők, bepárlók

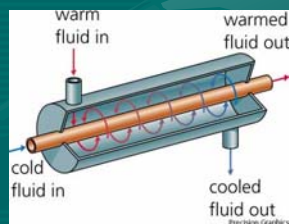
Vegyipari és biomérnöki műveletek  
segédanyag

Székely E., Simándi B.

## Cső a csőben hőcserélők



- kisebb üzemekbe
- nagy nyomású belső tér esetén



Shanghai Ritai Medicine  
Equipment Project Co., Ltd.

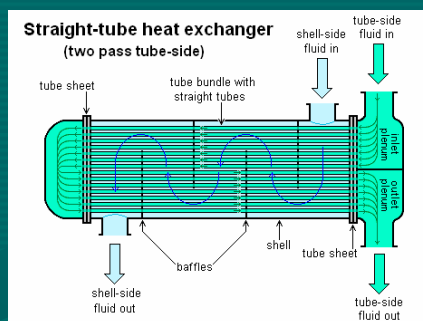
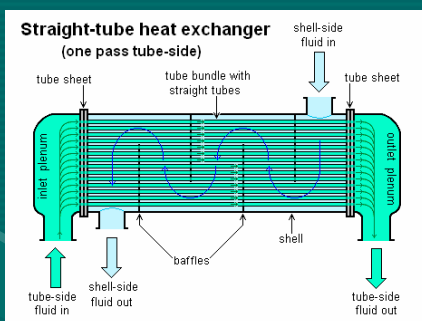
# Csőköteges hőcserélők

- Rendkívül elterjedtek
- Flexibilis kialakítás, széles méret, anyagválaszték



3

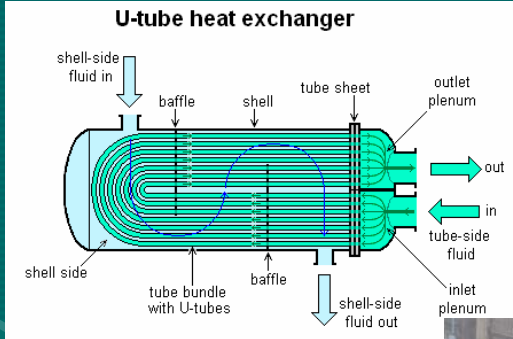
## Csőköteges hőcserélők – egyszeres és többszörös átömlés



<http://www.answers.com>

4

# Csőköteges hőcserélők – U csöves kialakítás

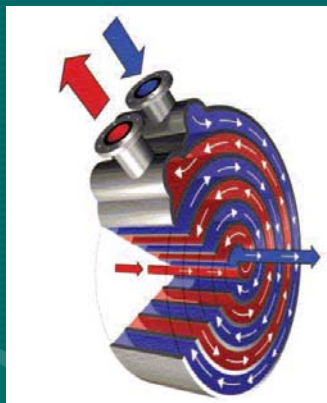


<http://www.answers.com>



Diabon

# Spirális hőcserélők

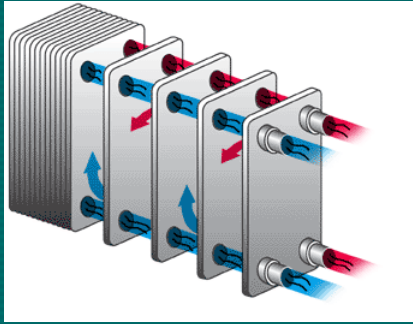


<http://www.alfalaval.com>



- Kompakt kialakítás,
- nagy elérhető hőátadó felület,
- kevésbé viszkózus folyadékok illetve gőz kondenzáció.

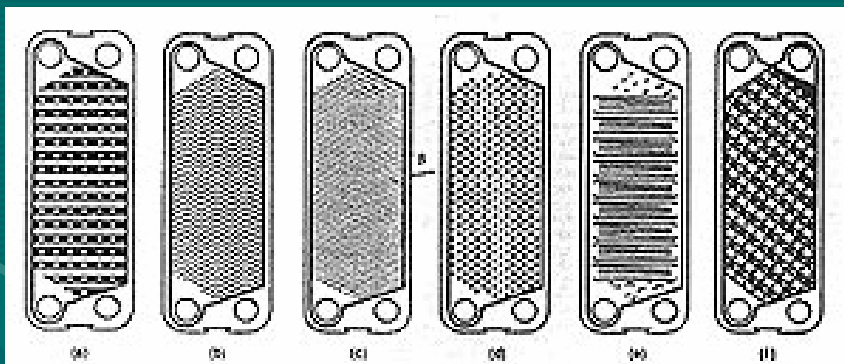
# Lemezes hőcserélők



- Kompakt kialakítás
- nagy hőátadó felület,
- jól tisztítható – élelmiszeriparban terjed, de nagy méretnél a tisztítás emelőszervezeteket igényel.

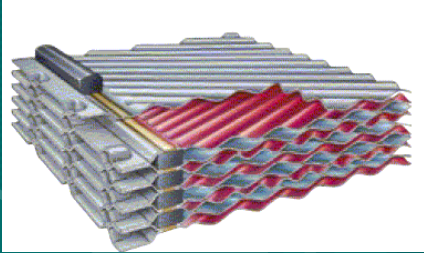
7

# Lemezes hőcserélők - típusok



8

# Lemezes hőcserélők



Alfa-Laval - Canaley Process Equipments Co.

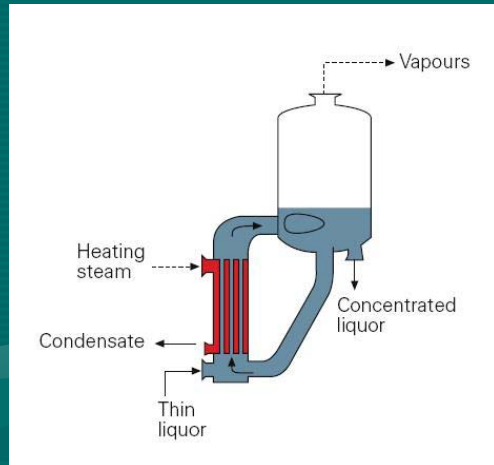
9

# Juharszirup „házi” bepárlása



10

# Természetes keringésű külső fűtőkamrás bepárló



11

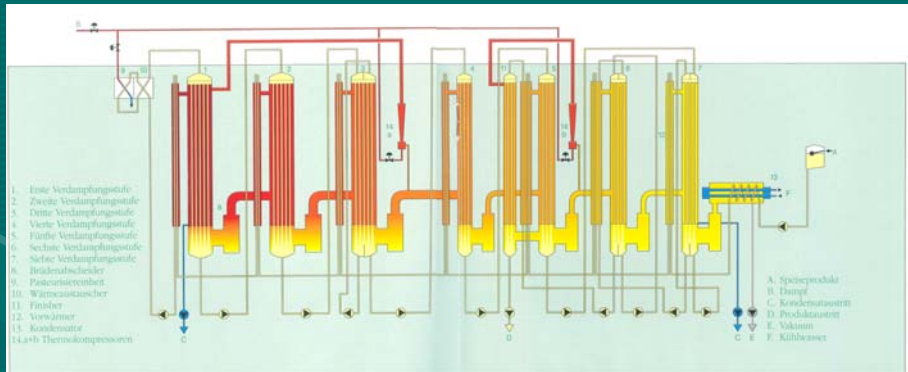
# Modern élelmiszeripari bepárló



Gyümölcsle bépárlásra

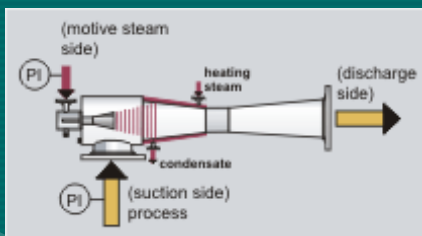
12

# Bepárlós rendszer az étolajgyártásban



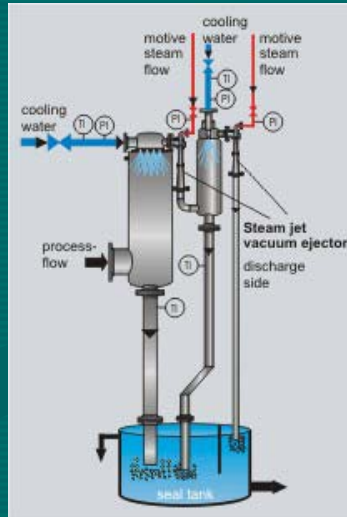
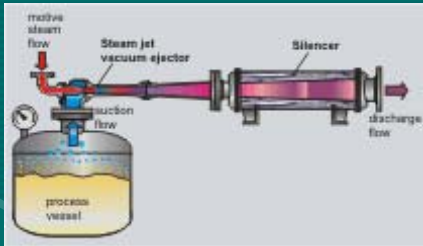
13

# Gőzsugar-szivattyú



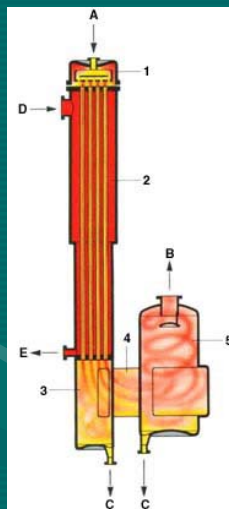
14

# Gőzsugár-szivattyú



15

# Esőfilmes bepárló



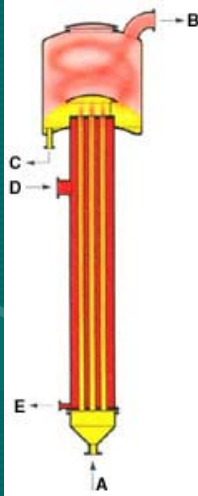
- A: Betáplálás
- B: Pára
- C: Bepárolt oldat
- D: Fűtőgáz
- 1: Fej
- 2: Csőköteges hőcserélő
- 3: Tömény oldat leválasztó, alsó része
- 5: Gőz-folyadék elválasztó



16



# Kúszófilmes bepárló



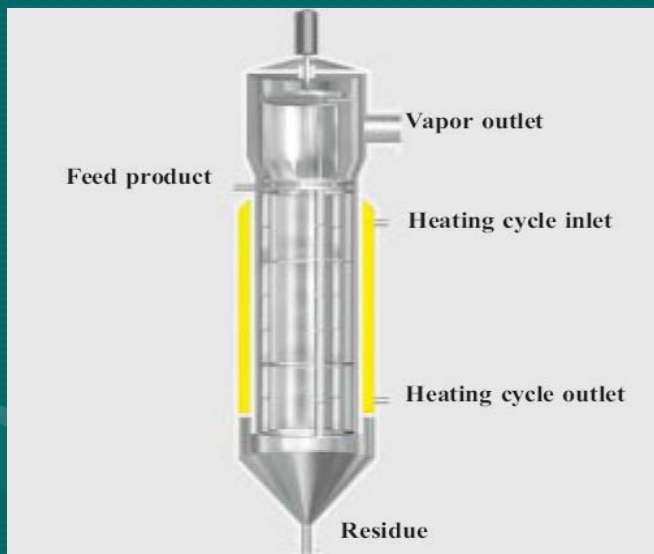
- A: Betáplálás
- B: Gőz
- C: Koncentrátum
- D: Fűtő gőz
- E: Kondenzátum



A.H. Lundberg Associates, Inc.

17

# Kavarós filmbepárló



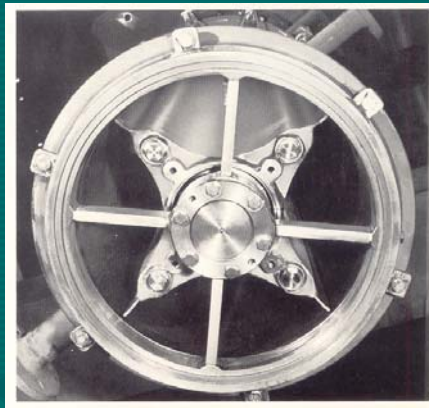
18

## Vízszintes elrendezésű filmbepárló



19

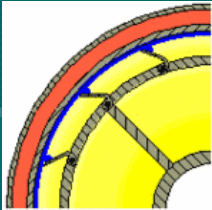
## Kavarós filmbepárló II.



Viszonylag könnyen tisztítható merev lapát kialakítás élelmiszeripari és gyógyszeripari célokra.  
Buss-SMS-Canzler GmbH – típus Luwa

20

## Kavarós filmbepárló III.



Hajlékony, rezgethető lapátok  
Rendkívül nagy viszkozitású (35 Pas!) oldatok  
bepárlására is alkalmazható-  
Buss-SMS-Canzler GmbH - típus Sambay

21

## Bepárló választás szempontjai

Típus	Előnyök	Felhasználások	Iparág
Esőfilmes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rövid tart. idő</li> <li>• Alacsony <math>\Delta p</math></li> <li>• Kis folyadék holdup</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• hőérzékeny termék,</li> <li>• kis nyomás,</li> <li>• kis <math>\Delta T</math>,</li> <li>• nagy kapacitás.</li> </ul>	Vegy-, élelmiszer-, gyógyszer-, petrokémiai ipar
Kevertetett	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nagy foly. seb.,</li> <li>• nincs forrás a csövekben,</li> <li>• legjobb leállási arány.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• bomlékony termék,</li> <li>• szemcsét tart. foly.,</li> <li>• sókiválás.</li> </ul>	Vegy-, környezet- védelmi-, gyógyszer-, élelmiszer

22

## Bepárló választás szempontjai II.

Típus	Előnyök	Felhasználások	Iparág
Természetes cirkuláció	<ul style="list-style-type: none"><li>• rövid csövek</li><li>• nincs keringetőszivattyú</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Egyszerű bepárlás,</li><li>• hőstabil termék,</li><li>• kis viszkozitás.</li></ul>	Vegy-, gyógyszer-, petrokémiai ipar
Kúszófilmes bepárló	<ul style="list-style-type: none"><li>• hosszú csövek,</li><li>• olcsó.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• habzó vagy viszkózus termék</li></ul>	vegyipar

23

## Hőcserélők és bepárlók az iparban

- Mindenütt, ahol hőközlés vagy elvonás szükséges:
  - Gyógyszeripar,
  - finomkémiai ipar,
  - olajipar,
  - élelmiszeripar,
  - műanyagipar,
  - ...

24



Jó tanulást!