

Hőre lágyuló műanyagok feldolgozása

- Bevezetés
- Extrúzió
 - az extruder
 - folyamatok
 - szerszámok, termékek
 - követőberendezések
- Fröccsöntés
 - a fröccsöntőgép
 - lépések
 - szerkezet
 - szerszámok
- Üreges testek gyártása
 - extrúziós fúvás
 - fröccsfúvás
 - rotációs öntés
- Egyéb technológiák
 - kalanderezés
 - termoformázás
 - hegesztés
 - prézelés
 - előkezelés, keverés
 - mechanikai megmunkálás

Bevezetés

Nyírássebességek a különböző feldolgozási eljárásokban

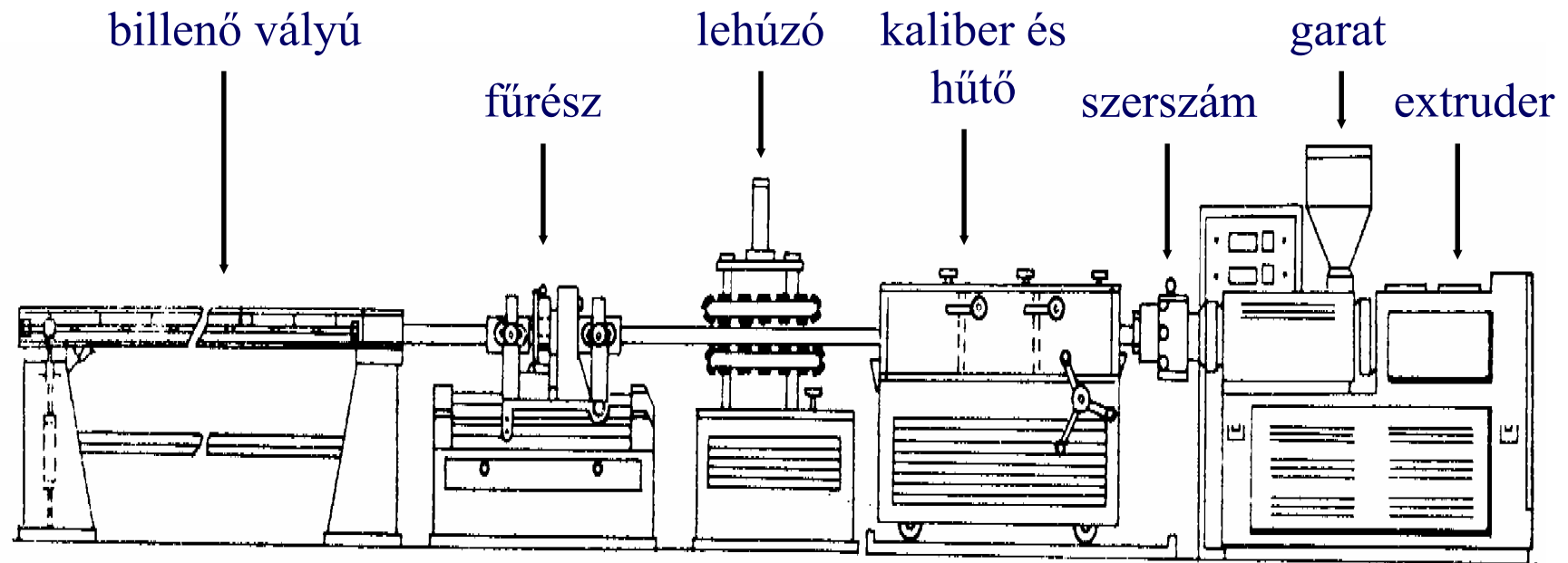
Feldolgozási technológia	$\dot{\gamma}$ (s ⁻¹)
Préselés	1 – 10
Kalanderezés	10 – 10 ²
Extrúzió	10 – 10 ³
Fröccsöntés	10 ³ – 10 ⁵

Műanyagok: **nagy termelékenység**, különleges tulajdonságok

Feldolgozás: nemegyensúlyi folyamatok és állapotok – **nyírás**

Extrúzió

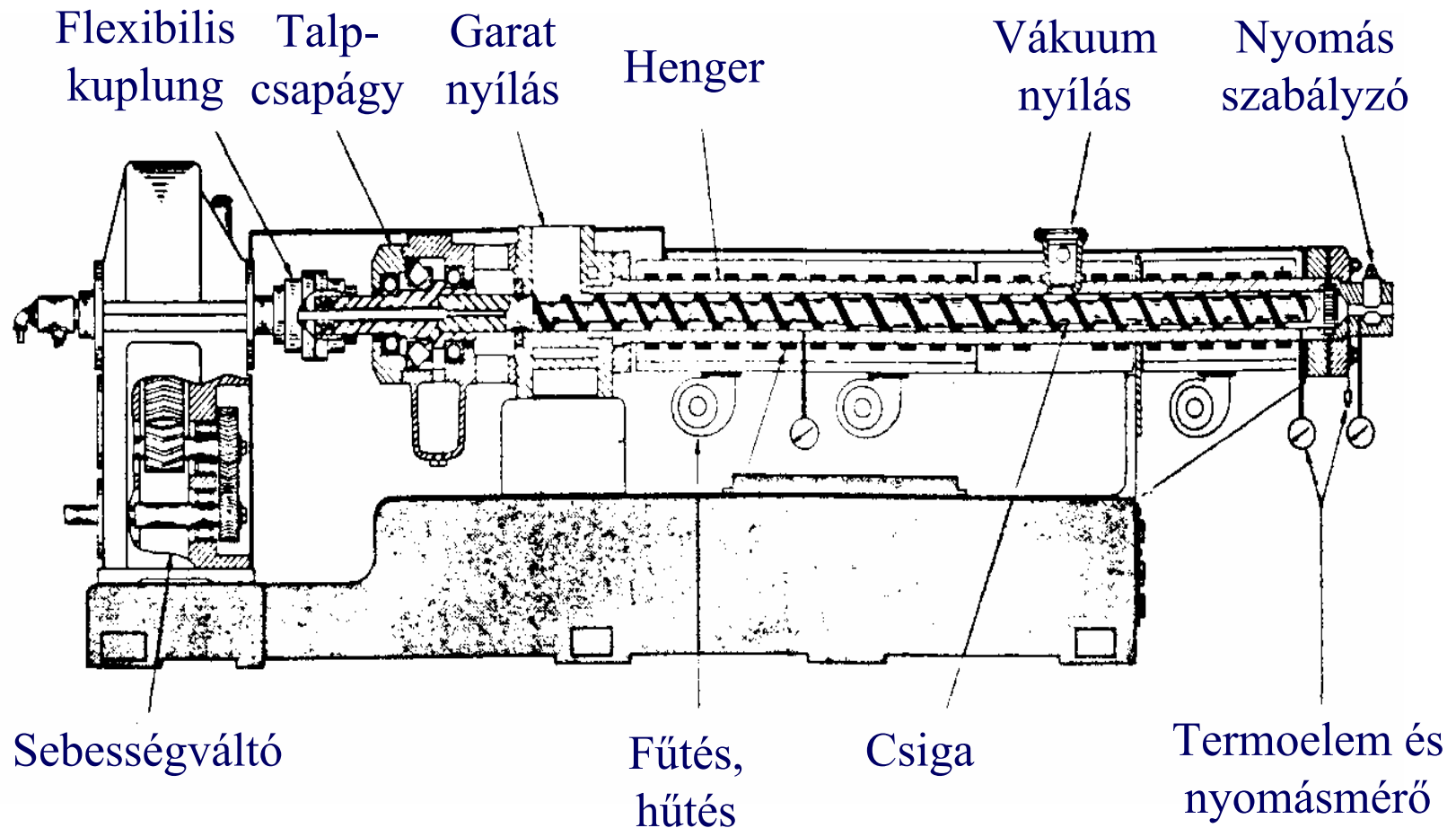
Extruder sor, komponensek



Komponensek: motor, sebességváltó, kuplung, garat

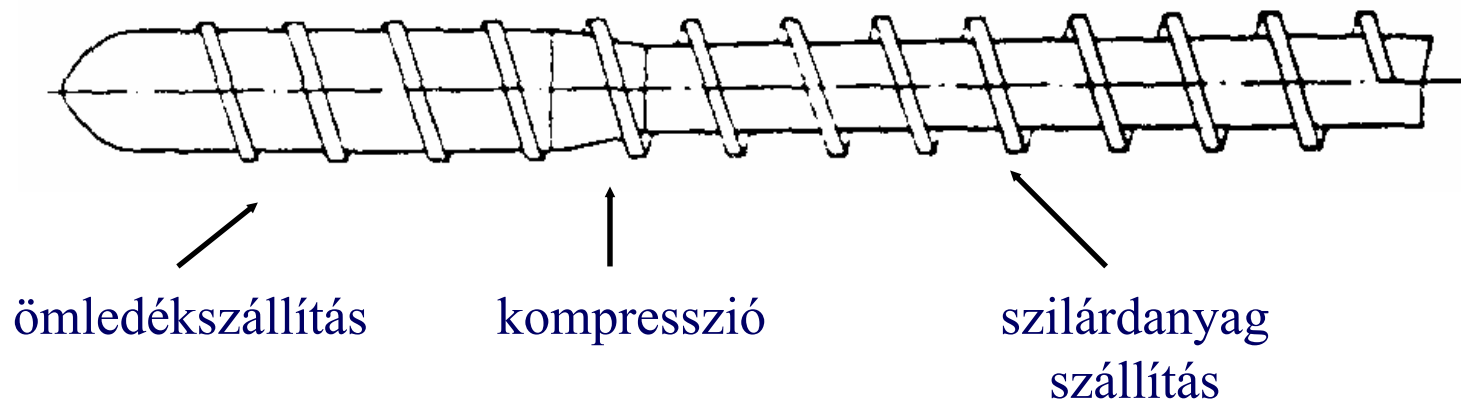
Extrúzió

Extruder — plastikáló és szállító egység



Extrúzió

Csiga, egyéb komponensek

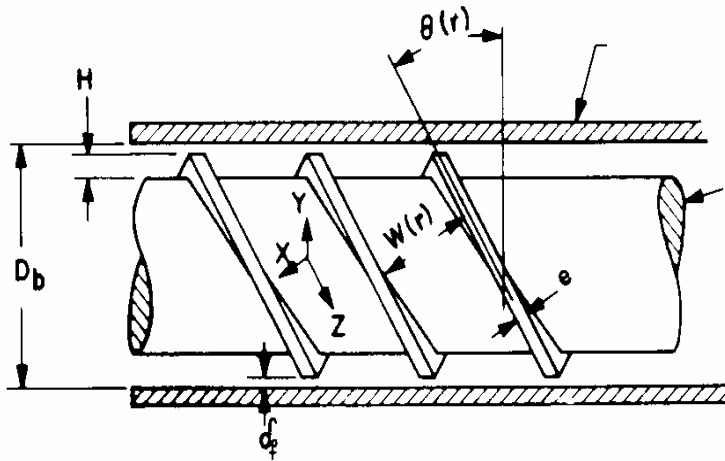


**Komponensek: törőtárca, szűrő; szerszám; kalibráló
egység; hűtés; lehúzó és követőberendezések**

Extrúzió

Az extruderben lejátszódó folyamatok

A csiga jellemző mérete



Szilárdanyag szállítás

$$Q_s = f\left(K, N, \frac{f_b}{f_s}\right)$$

Ömledék szállítás

- vivőáram

$$Q_v = K_1 N$$

- torlóáram

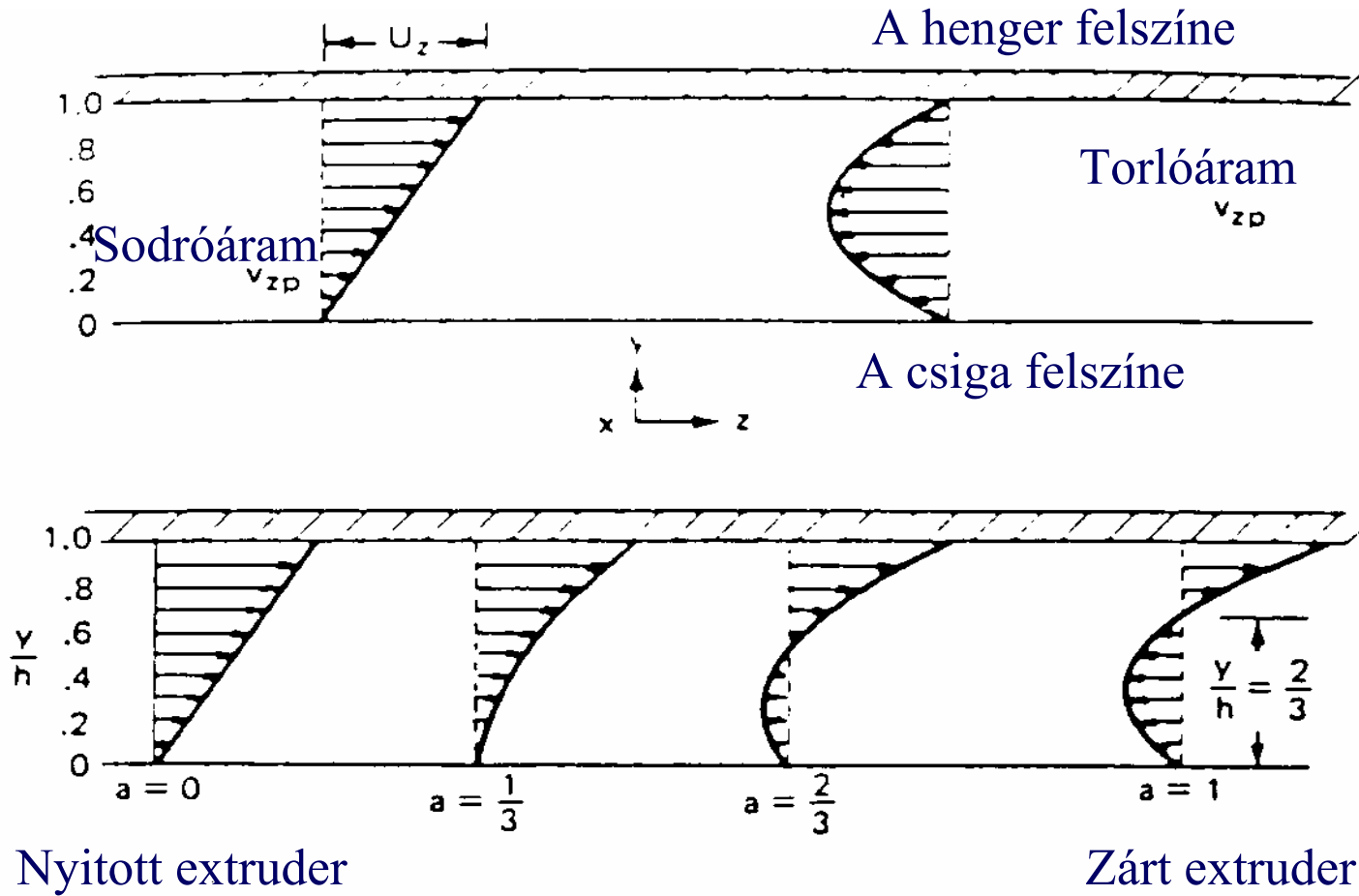
$$Q_t = -K_2 \frac{\Delta P}{\eta}$$

- résáram

$$Q_r = -K_3 \frac{\Delta P}{\eta}$$

Extrúzió

Sebességeloszlás, szállítás



Extrúzió

Szállítóteljesítmény, munkapont

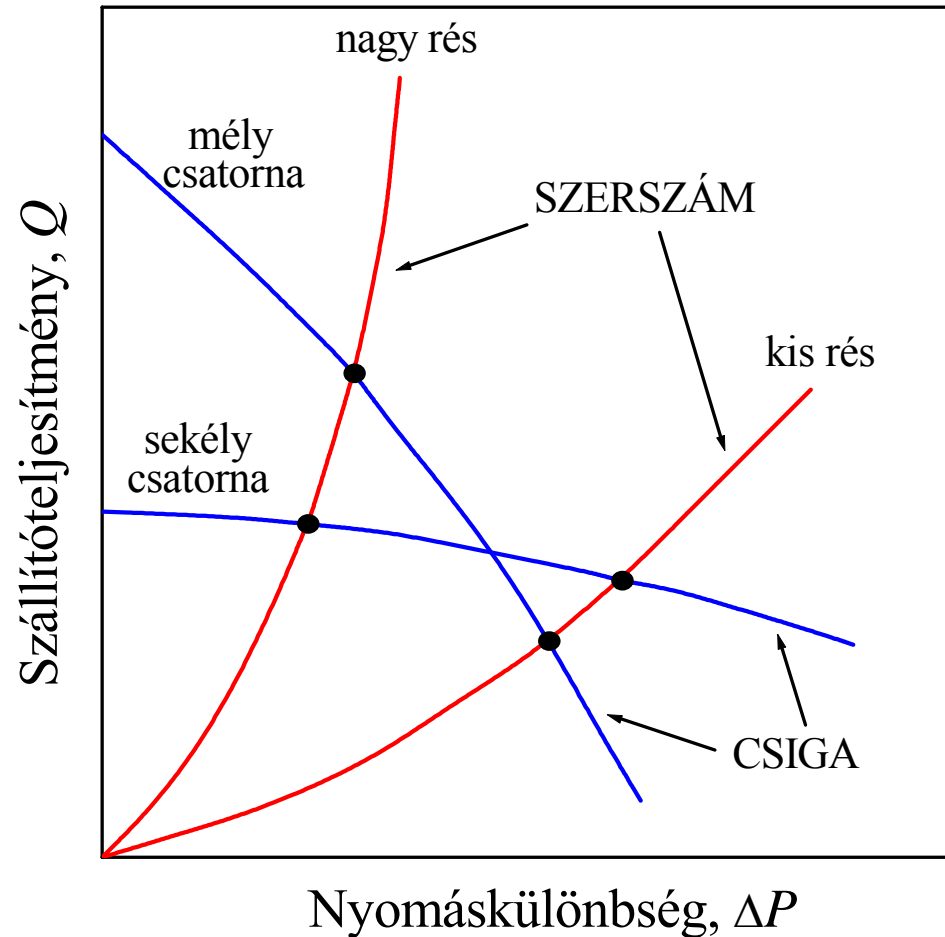
Szállítóteljesítmény

- extruder

$$Q_e = K_1 N - (K_2 + K_3) \frac{\Delta P}{\eta}$$

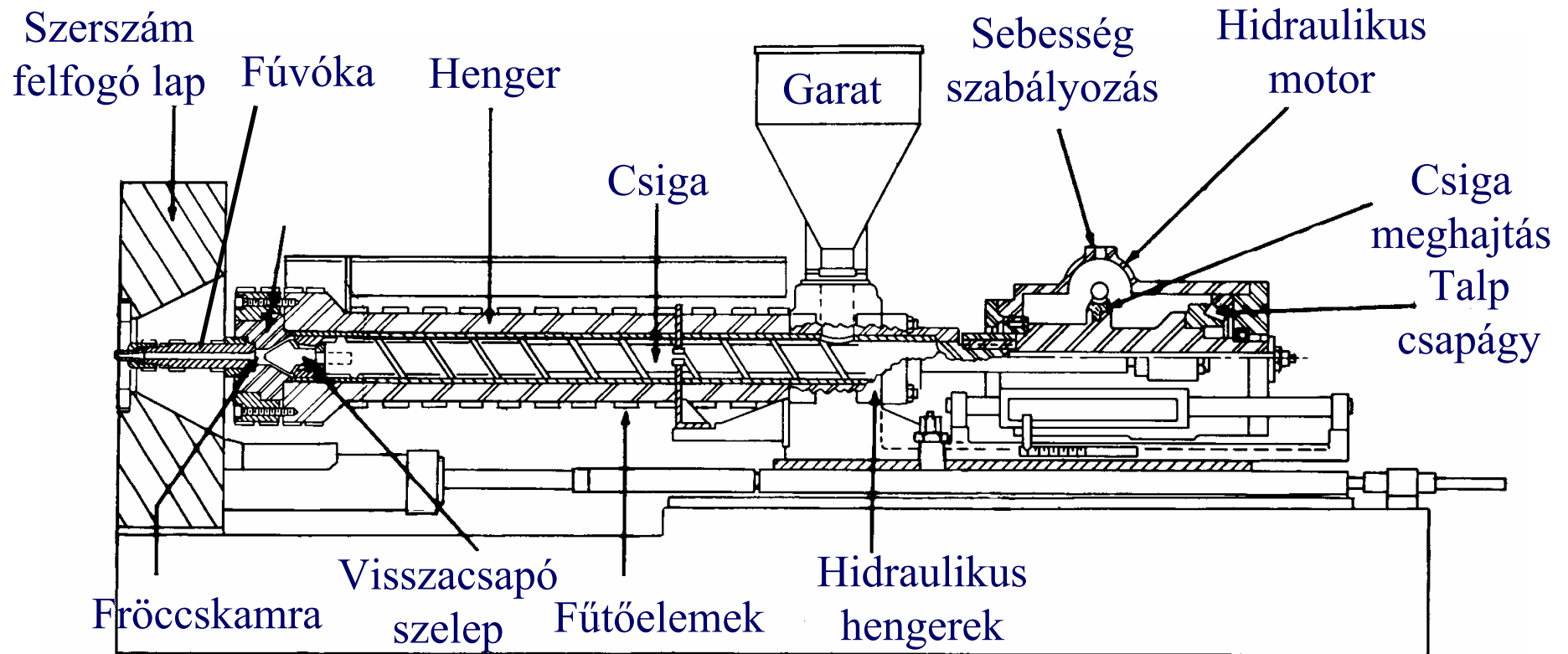
- szerszám

$$Q_{sz} = K_4 \frac{\Delta P}{\eta}$$



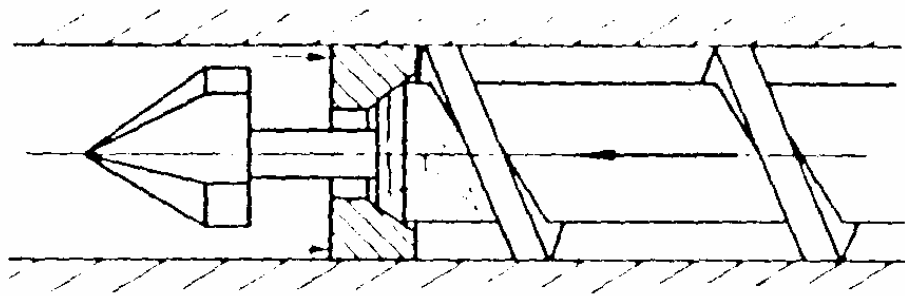
Fröccsöntés

A fröccsgép

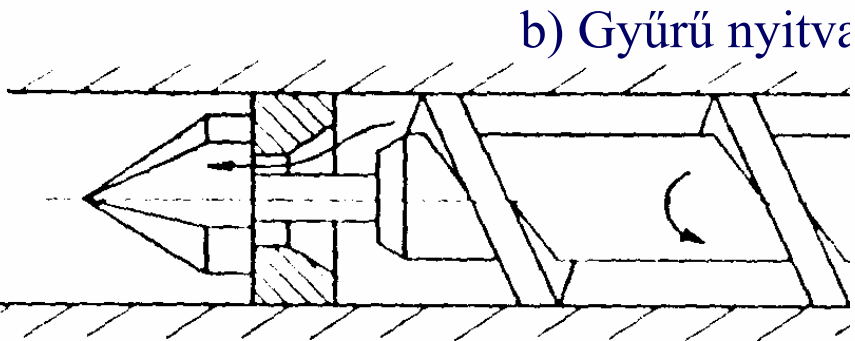


Fröccsöntés

A fröccsgép

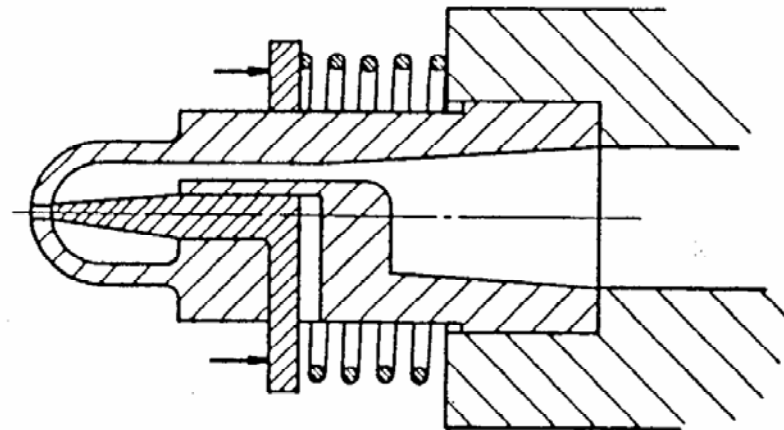


a) Gyűrű zárva



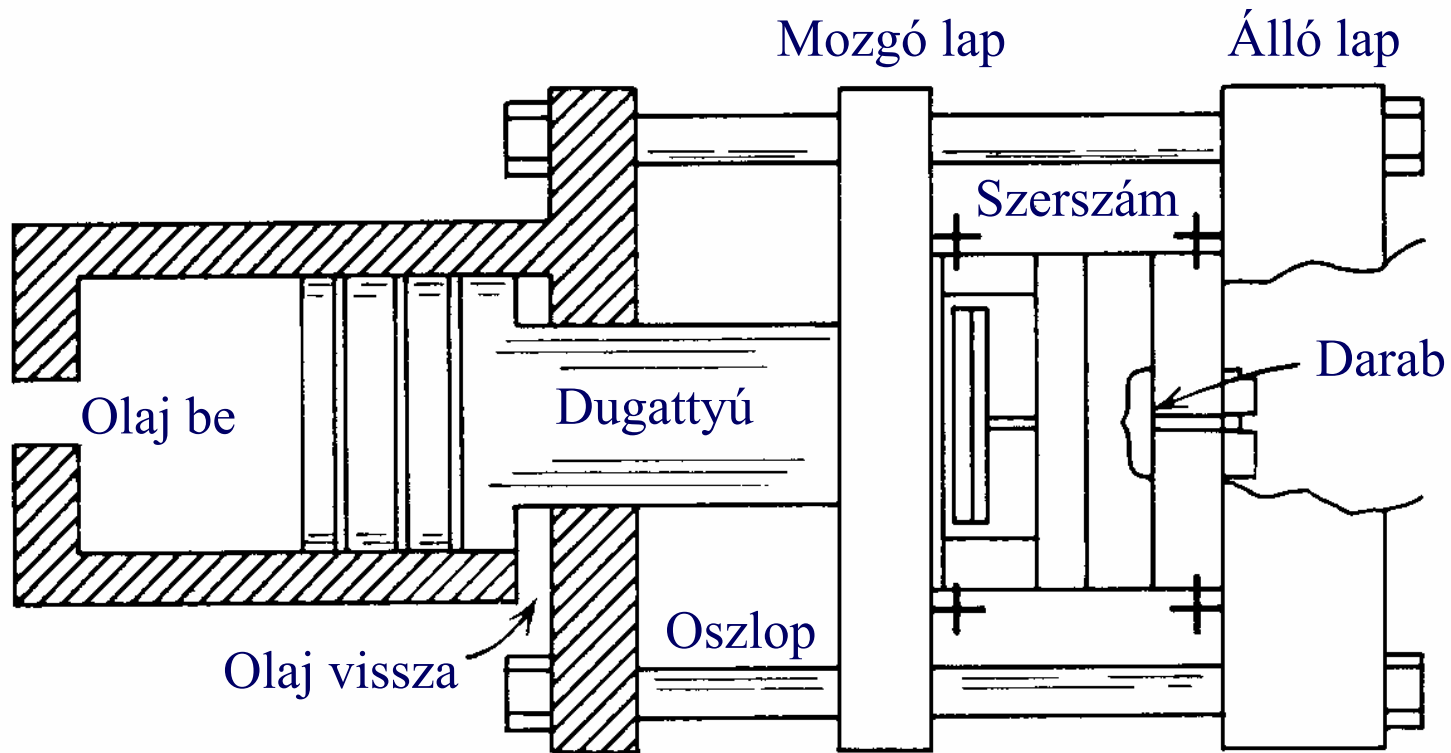
b) Gyűrű nyitva

**Komponensek: meghajtó
egység, adagolás, henger
és csiga, visszacsapó sze-
lep**



Fröccsöntés

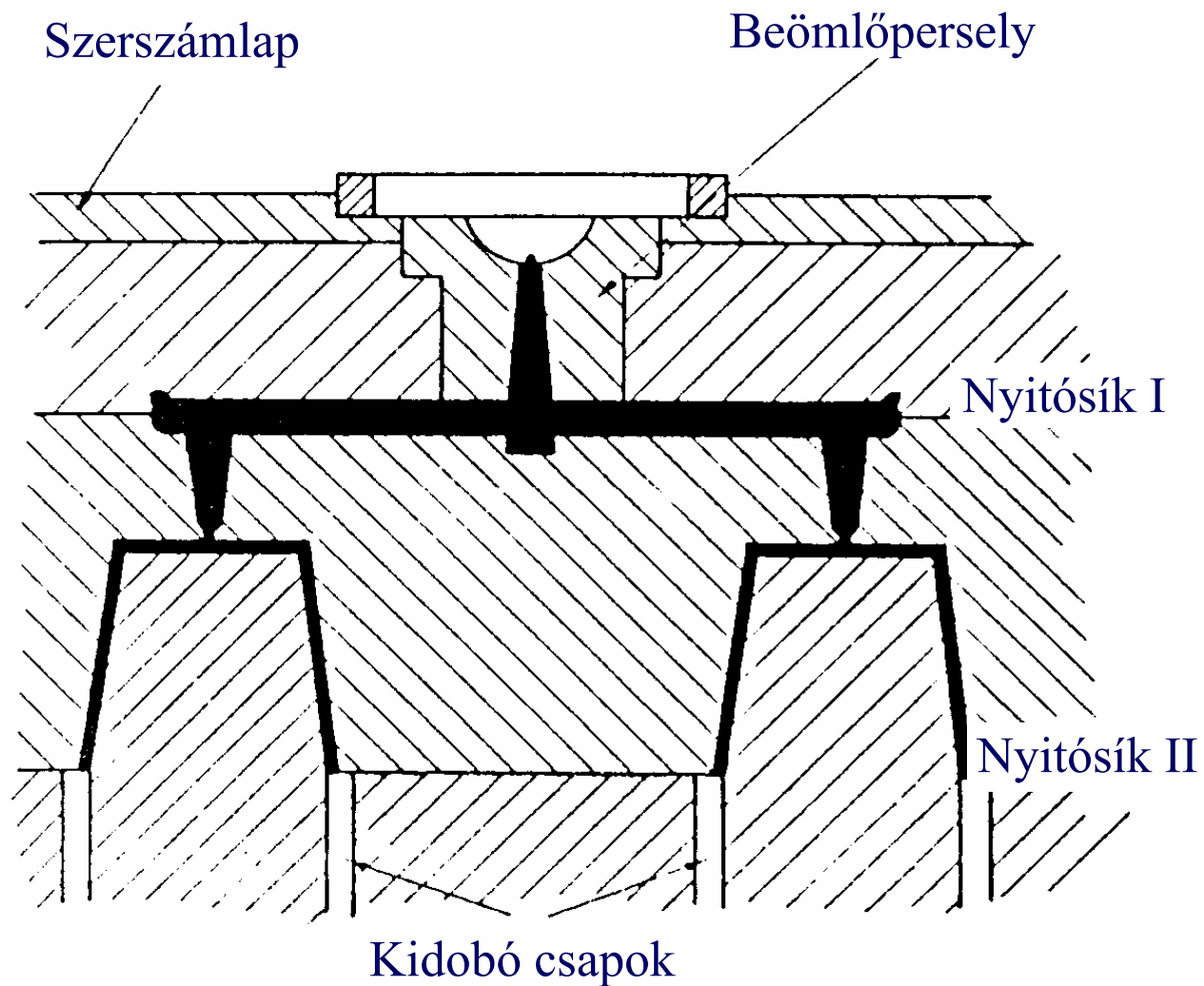
A fröccsgép – szerszámzárás



Megoldás: mechanikus, hidraulikus, hidromechanikus

Fröccsöntés

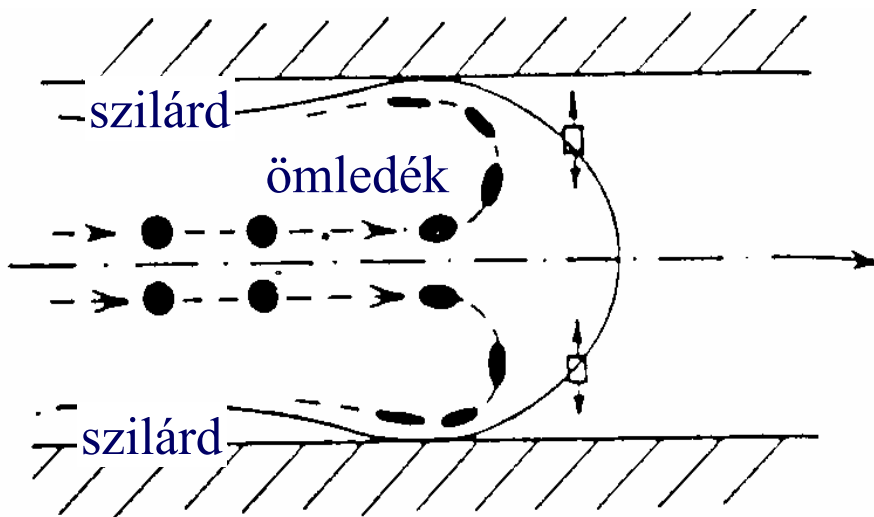
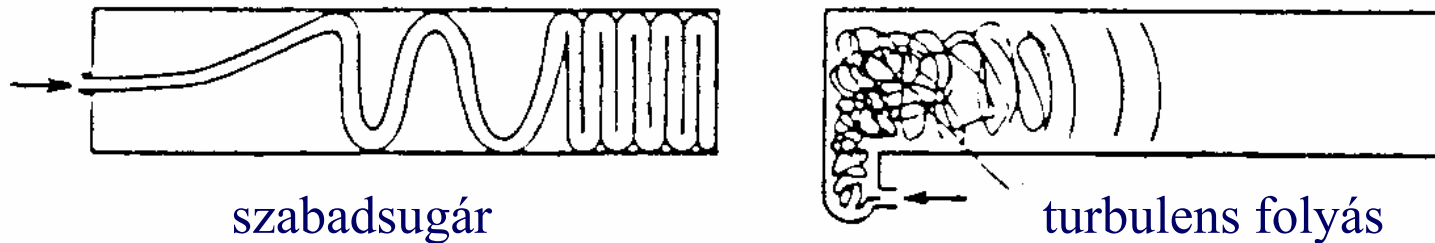
A fröccsgép – szerszámzárás



Fröccsöntés

A fröccsöntés lépései

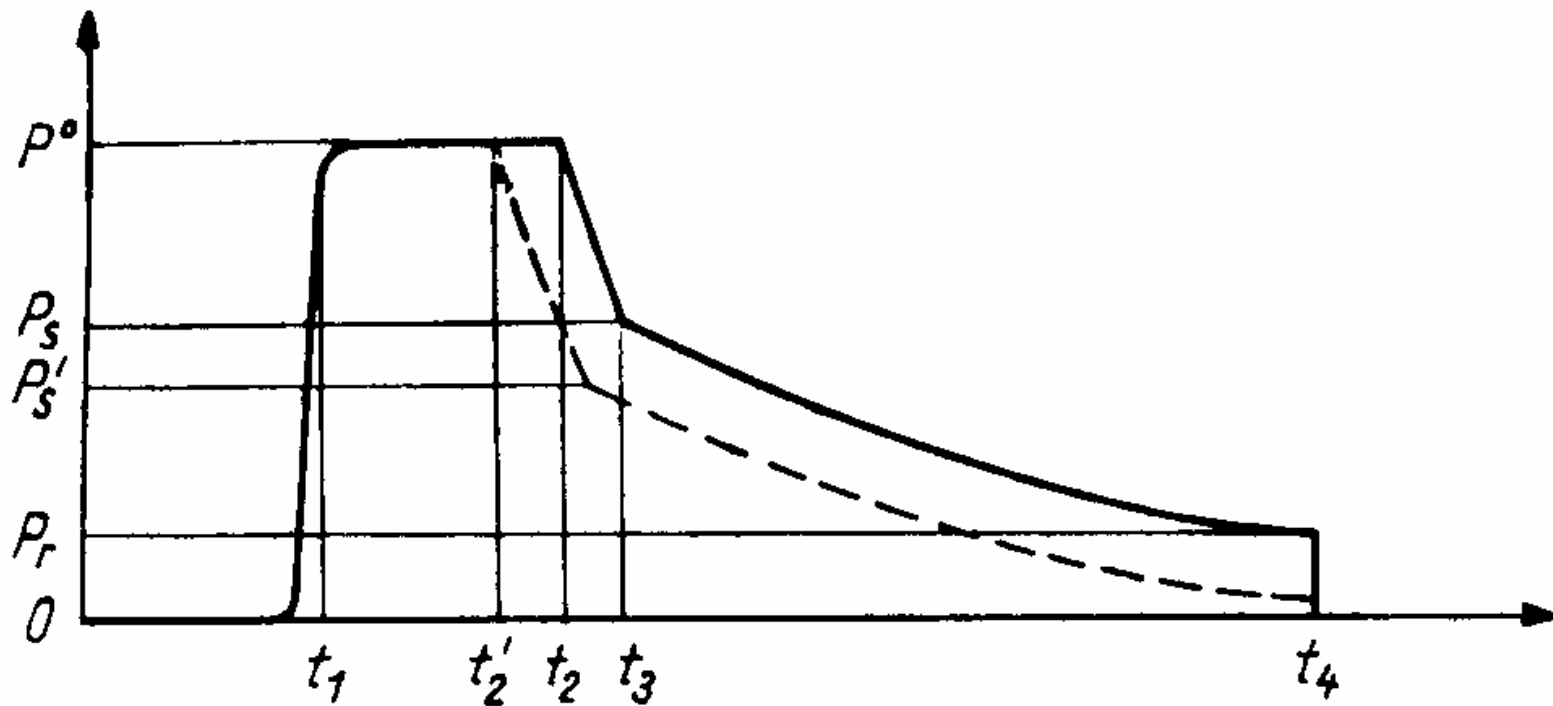
Plasztikálás: fröccsadag, az ömledék minősége



Szerszámkitöltés:
szabadsugár
turbulens
lamináris

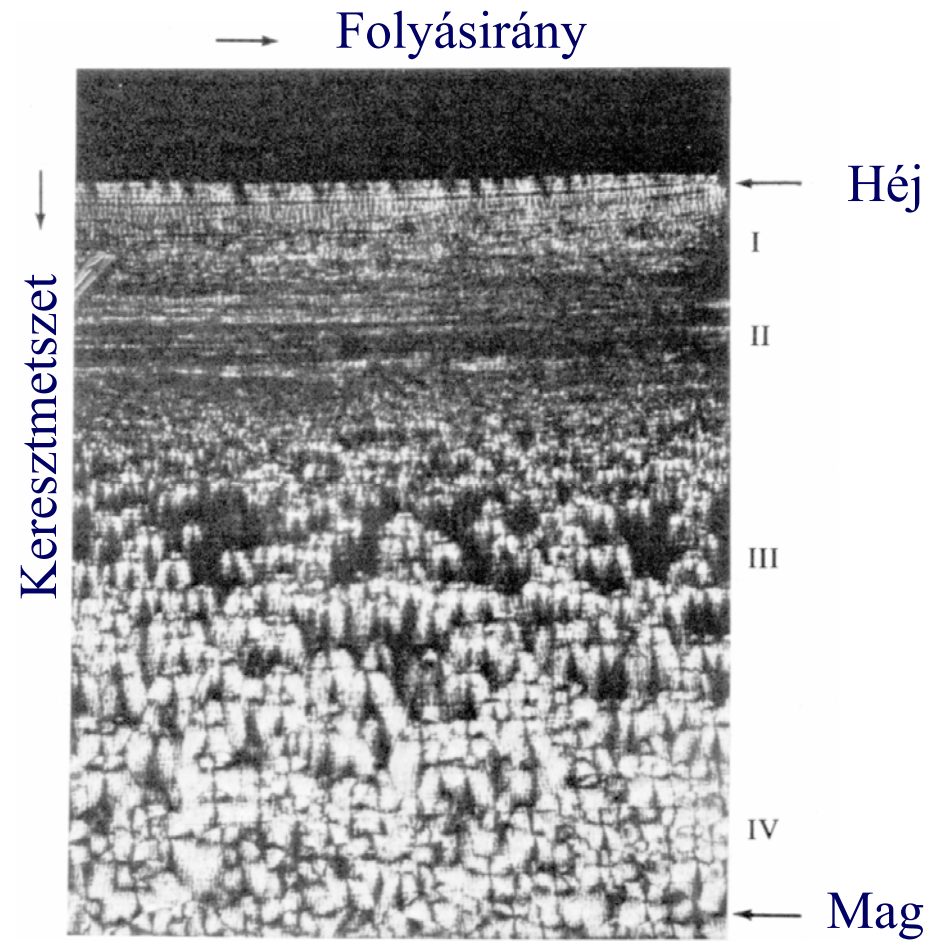
Fröccsöntés

A fröccsöntés lépései – hűtés



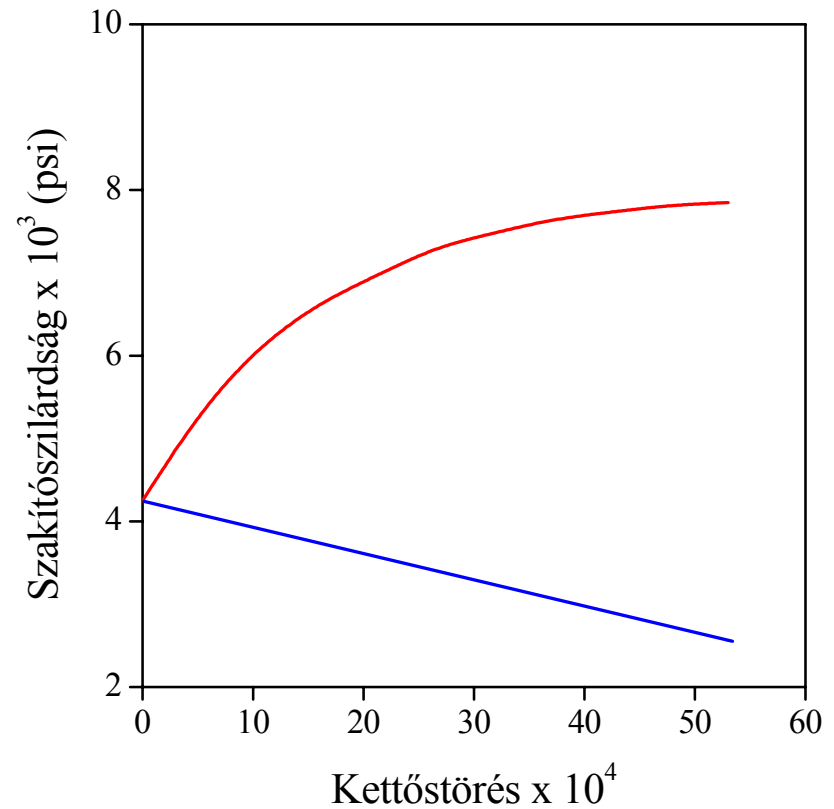
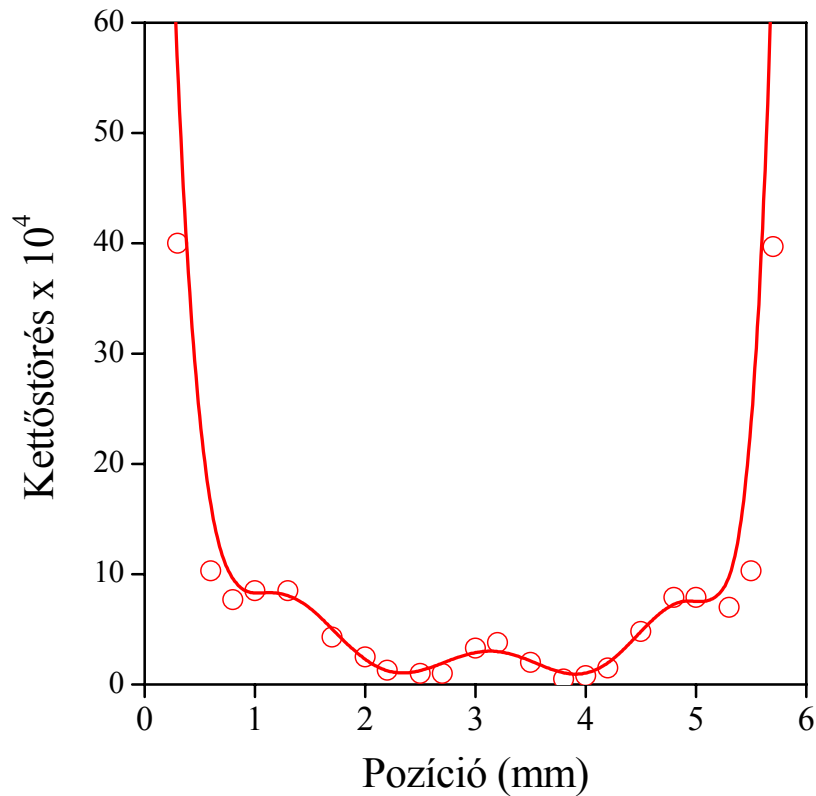
Fröccsöntés

A fröccsöntött tárgyak szerkezete



Fröccsöntés

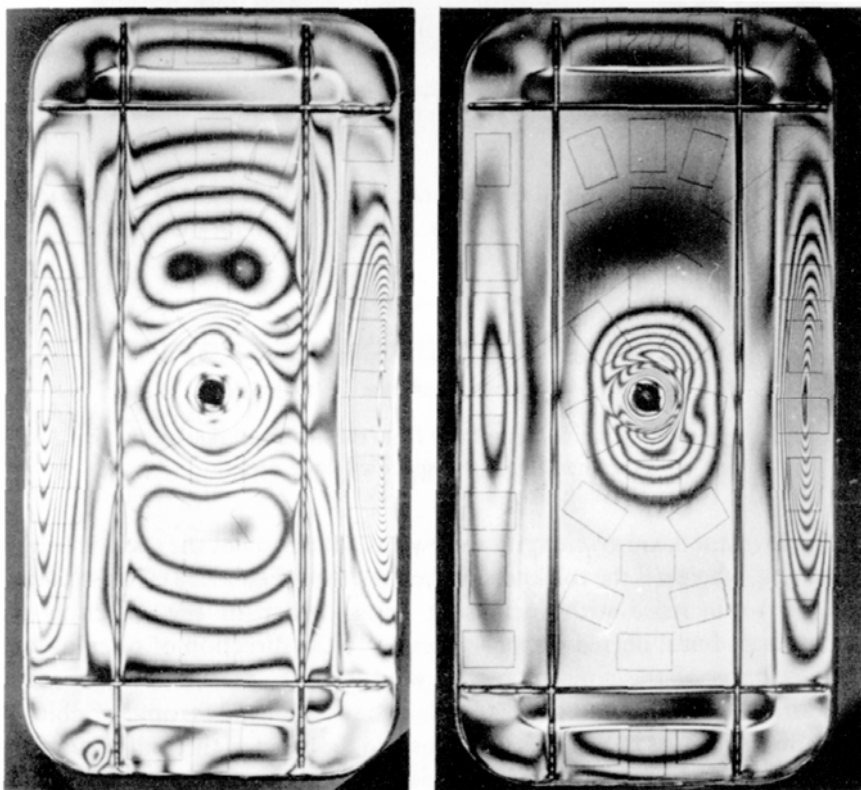
Szerkezet és tulajdonságok



Orientáció – irányfüggő tulajdonságok

Fröccsöntés

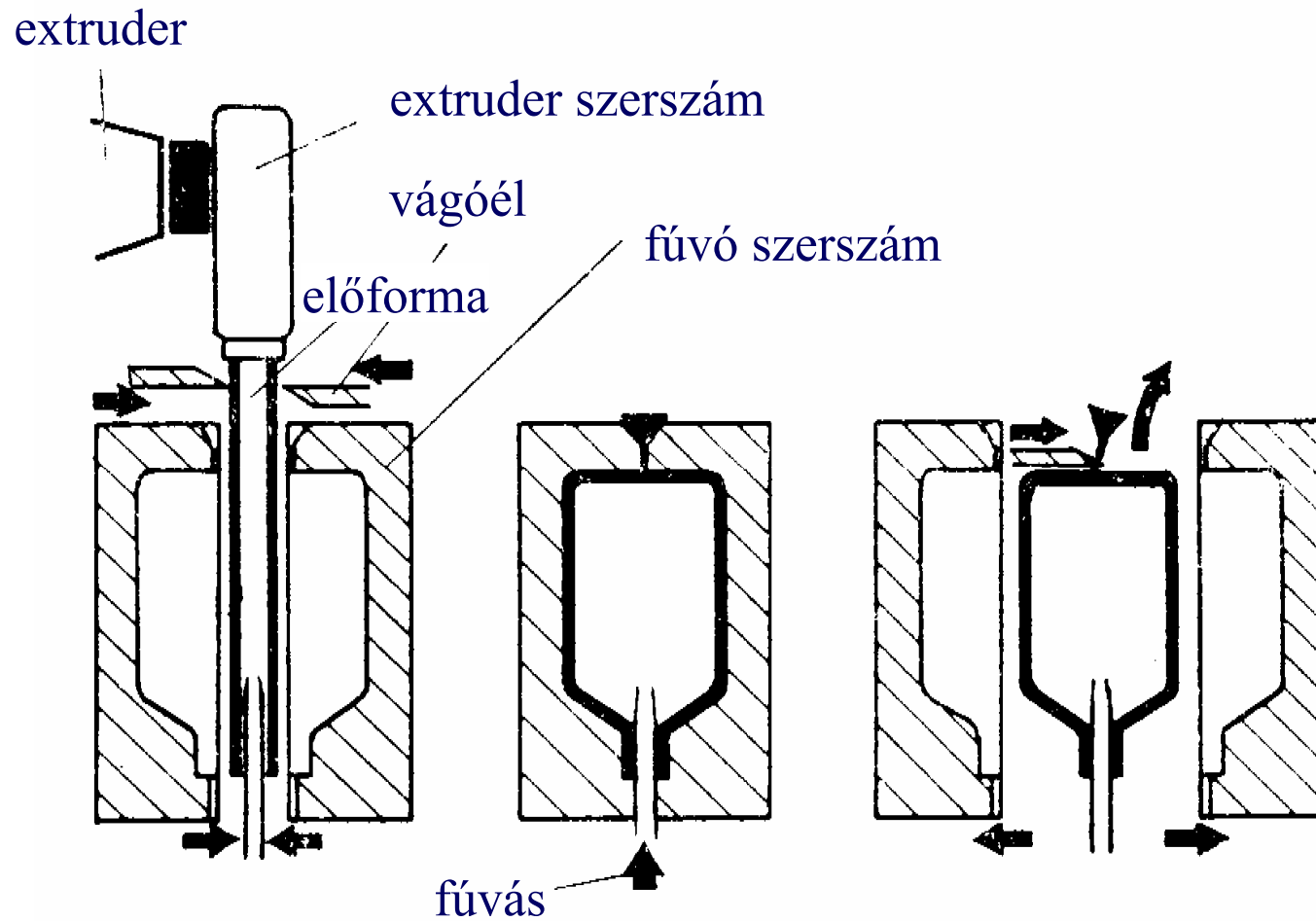
Szerkezet és tulajdonságok



Belső feszültségek

Üreges testek

Extrúziós fúvás

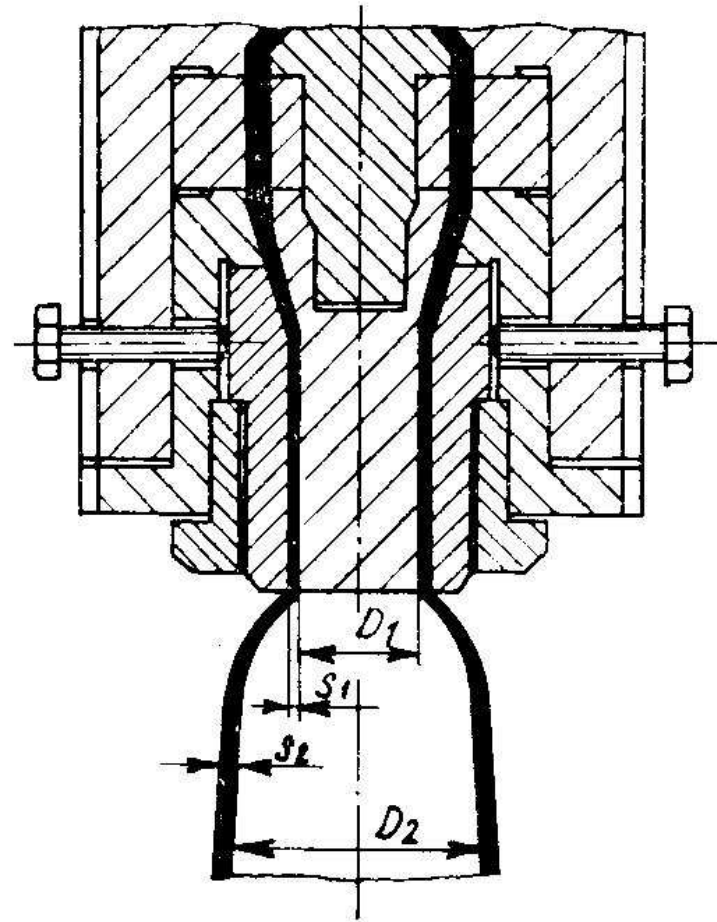


Üreges testek

Extrúziós fűvás

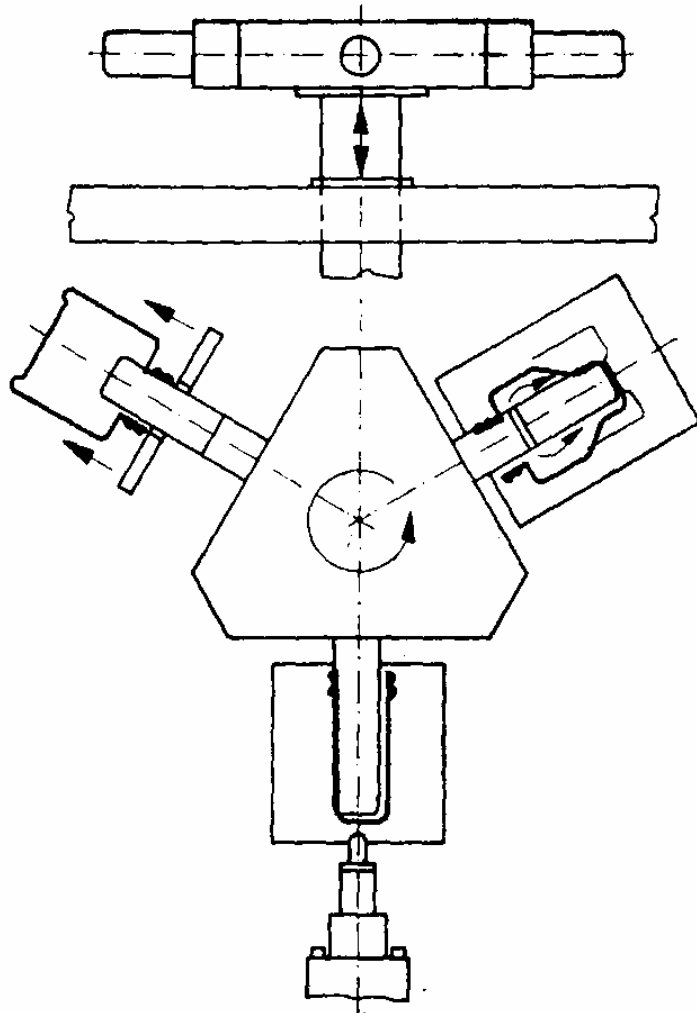
Fontos kérdések

- Zárerő
- Hulladék lecsípés
- Nyak kalibrálása
- Hegedési vonalak
- **Nyúlás és duzzadás**
- Hőmérsékleteloszlás
- Hűtés
- Felületi minőség



Üreges testek

Fröccsfúvás

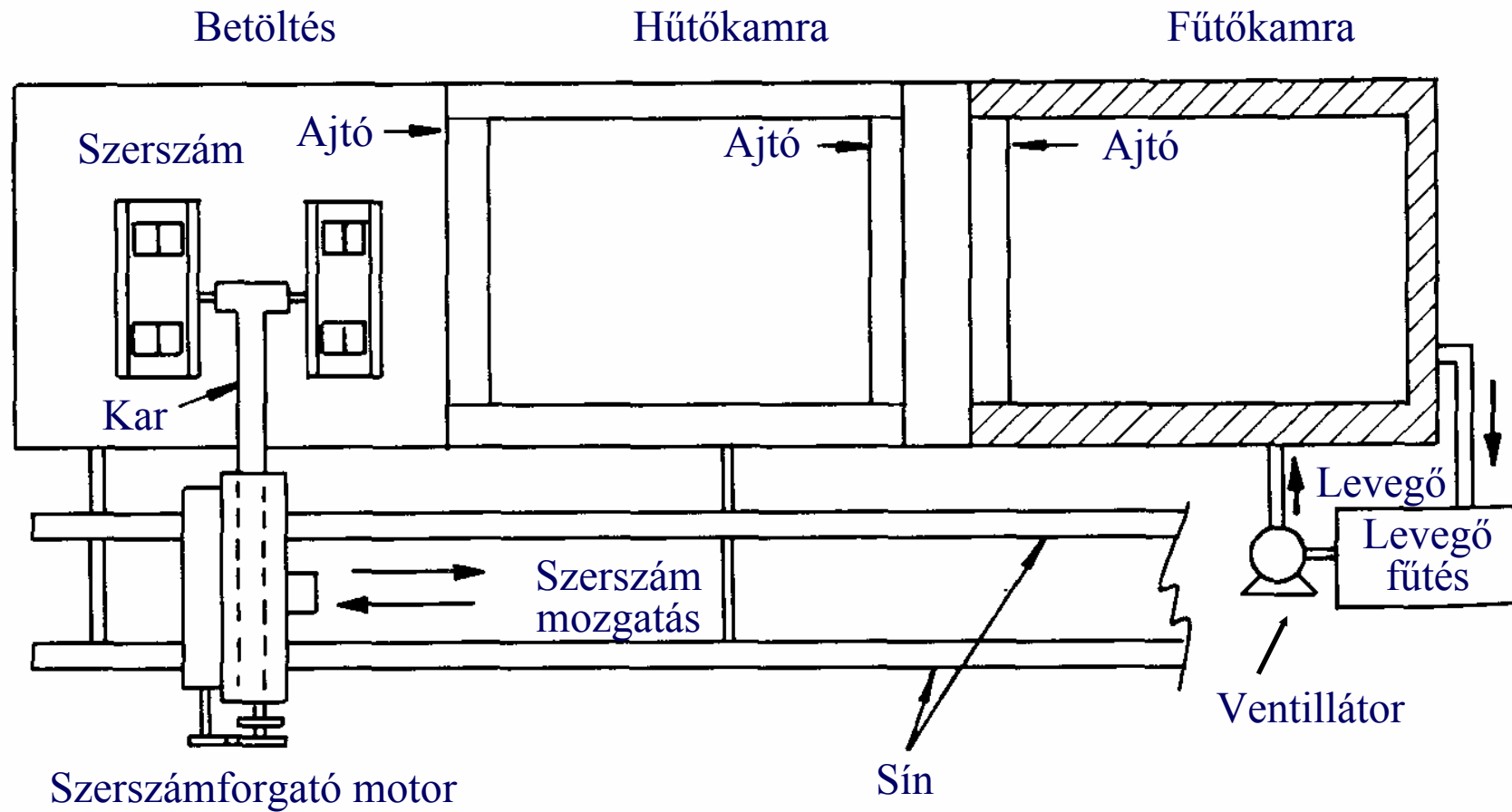


Whisky

PET palackok

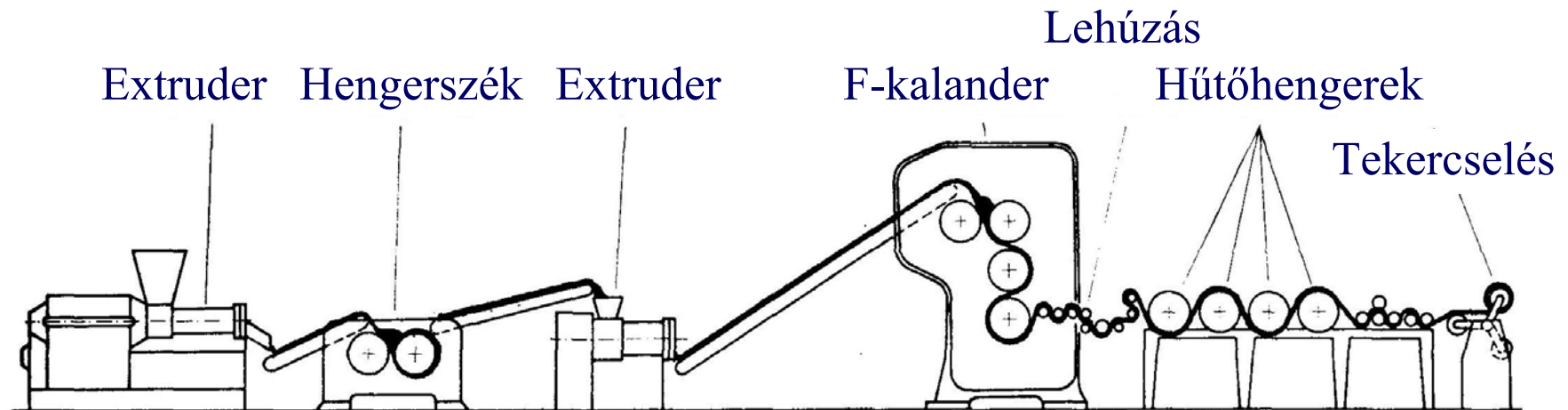
Üreges testek

Rotációs öntés



Üreges testek

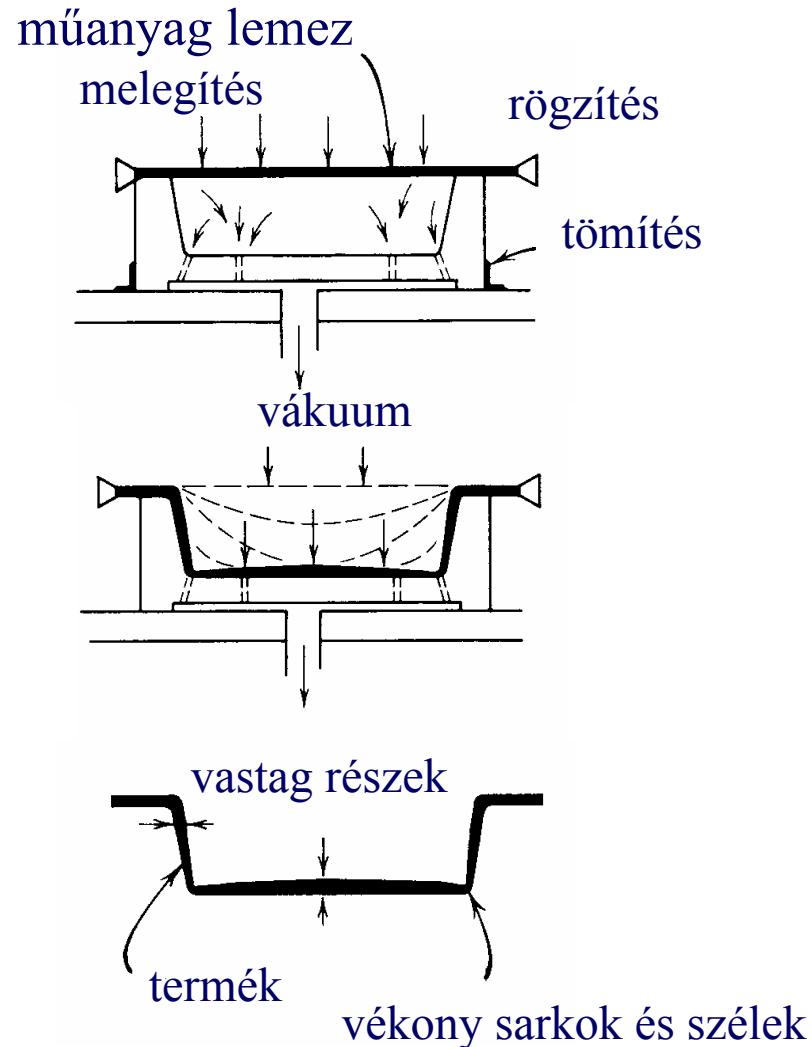
Kalanderezés



Fő lépések: a komponensek bemérése; előkeverés, homogenizálás; megömlesztés, zselizálás; az ömledék homogenizálása; a kalander táplálása; kalanderezés, alakadás; lehúzás, hűtés; prézelés, nyomtatás, kezelés; feltekerés, tárolás

Üreges testek

Termoformázás; egyéb műveletek



- Termoformázás
 - tejfölös pohár
 - nagy termelékenység
- Hegesztés
 - direkt hegesztés
 - indirekt hegesztés
- Sajtolás, préselés
- Előkezelés, keverés
- Mechanikai megmunkálás