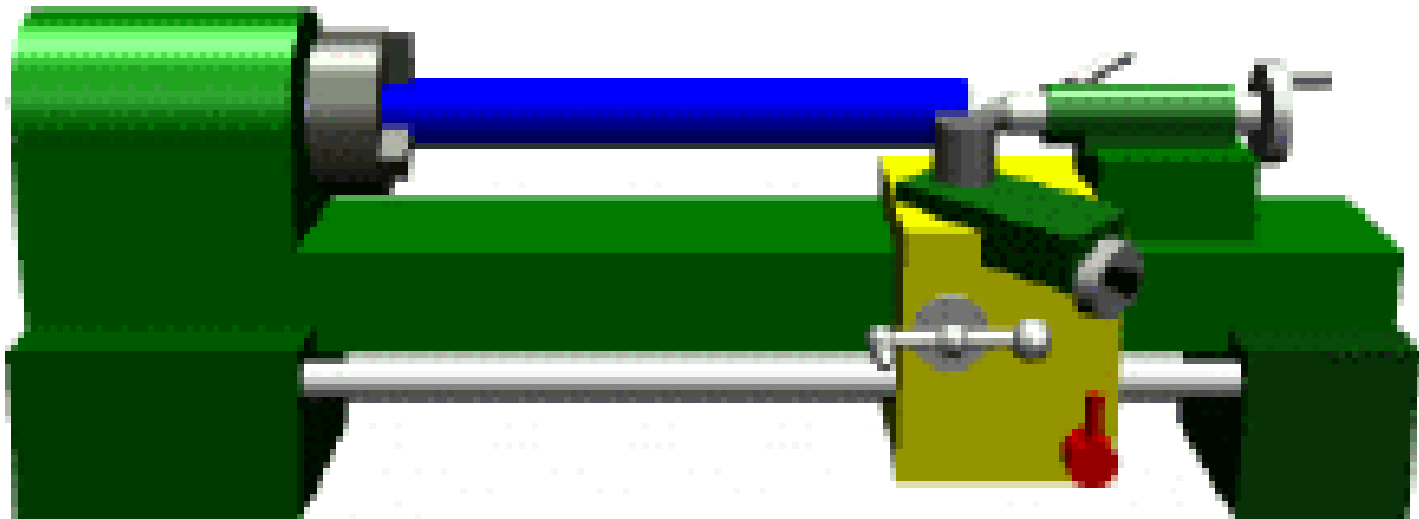


Gyártástechnológia alapjai

BAGGA11MNC

SZERSZÁMGÉPEK

1. Előadás



SZERSZÁMGÉPEK

Tudnivalók:

1.) Irodalom:

Saját előadási és gyakorlaton készített jegyzet

A gyártástechnológia alapjai I. jegyzet

BDMF, Budapest, 1995. p. 39-76.

Segédlet: Ellenőrző kérdések, példák

2.) **Elektronikus anyagok:** (letölthető a tanszéki honlapról)



A gyártási eljárások áttekintése, osztályozása

A termék feldolgozottsági foka, készenléti állapota szerint a gyártási eljárások három csoportba sorolhatók:

- . előgyártás;
- . alkatrészgyártás;
- . szerelés.

ELŐGYÁRTÁS	ALKATRÉSZGYÁRTÁS	SZERELÉS
ÖNTÉS	FORGÁCSOLÁS	EGYESÍTÉS
HEGESZTÉS	KÖSZÖRÜLÉS	BESZABÁLYOZÁS
SAJTOLÁS	SZIKRAFORGÁCSOLÁS	FELÜLETKIKÉSZÍTÉS
KIVÁGÁS	BEVONATOLÁS	KONZERVÁLÁS
DARABOLÁS	HŐKEZELÉS	CSOMAGOLÁS
↓	↓	↓
ELŐGYÁRTMÁNY	ALKATRÉSZ	TERMÉK

Gyártástechnológiai eljárások



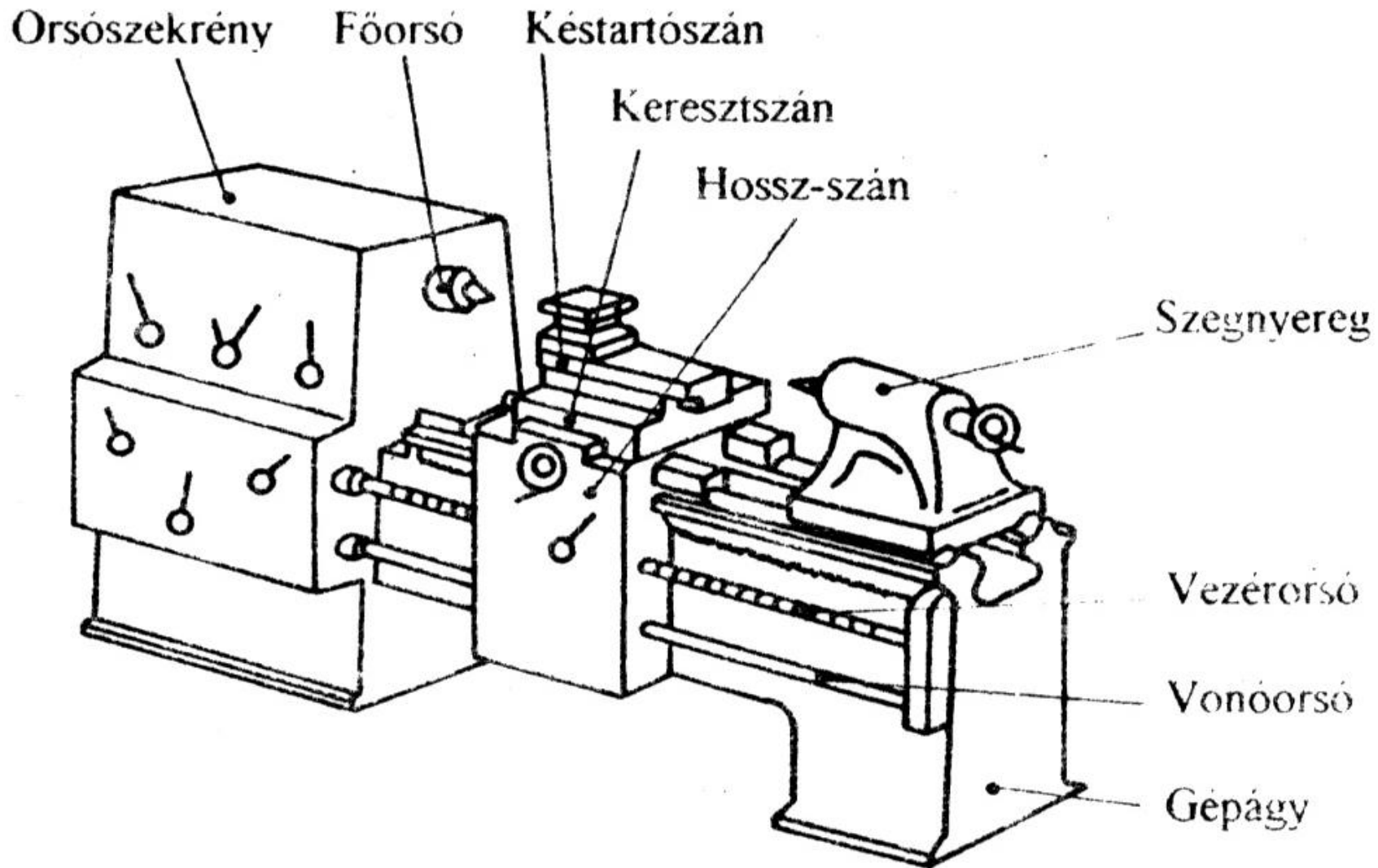
SZERSZÁMGÉPEK CSOPORTOSÍTÁSA

Típus	Főmozgás		Mellékmozgás		Élek száma
Eszterga	forgó	munkadarab	Egyenes vonalú	szerszám	1
Hosszgyalu	Egyenes vonalú	munkadarab	Egyenes vonalú	szerszám	1
Harántgyalu	Egyenes vonalú	szerszám	Egyenes vonalú	munkadarab	1
Fúrógép	forgó	szerszám	Egyenes vonalú	szerszám	2
Marógép	forgó	szerszám	Egyenes vonalú	szerszám	2-20
Köszörűgép	forgó	szerszám	Egyenes vonalú	szerszám Vagy munkadarab	végtelen

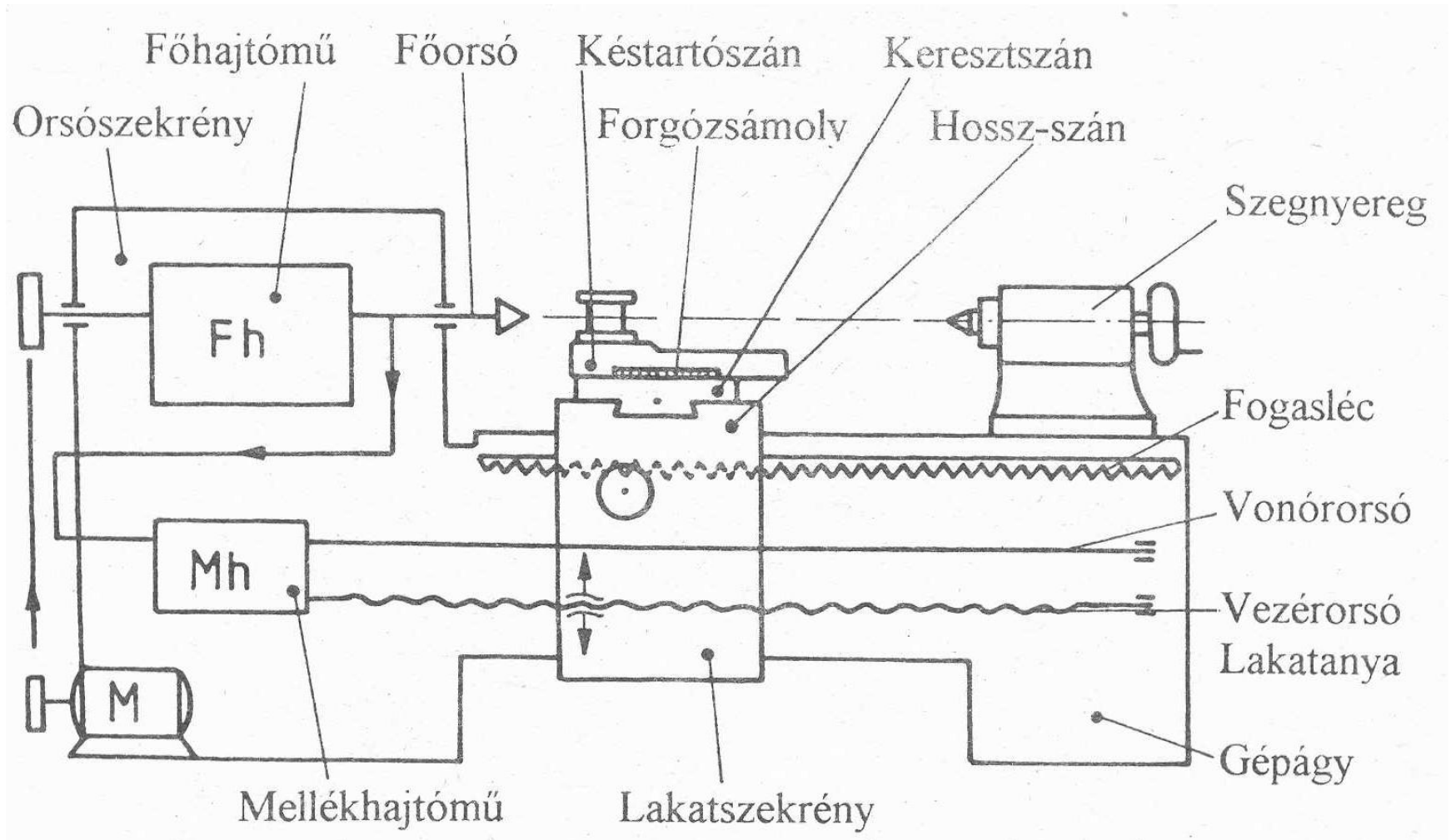
ESZTERGAGÉPEK CSOPORTOSÍTÁSA

1. Csúcsesztergák
 - Egyetemes eszterga
 - Műszerész eszterga
 - Finomeszterga
 - Teljesítményeszterga
 - Többkéses eszterga
- 1.1 Különleges esztergák
 - Hátraeszterga
 - Kerékpáreszterga
2. Síkesztergák
 - Fejeszterga
 - Karusszeleszterga
3. Revolveresztergák
4. Egyéb esztergák - Automaták

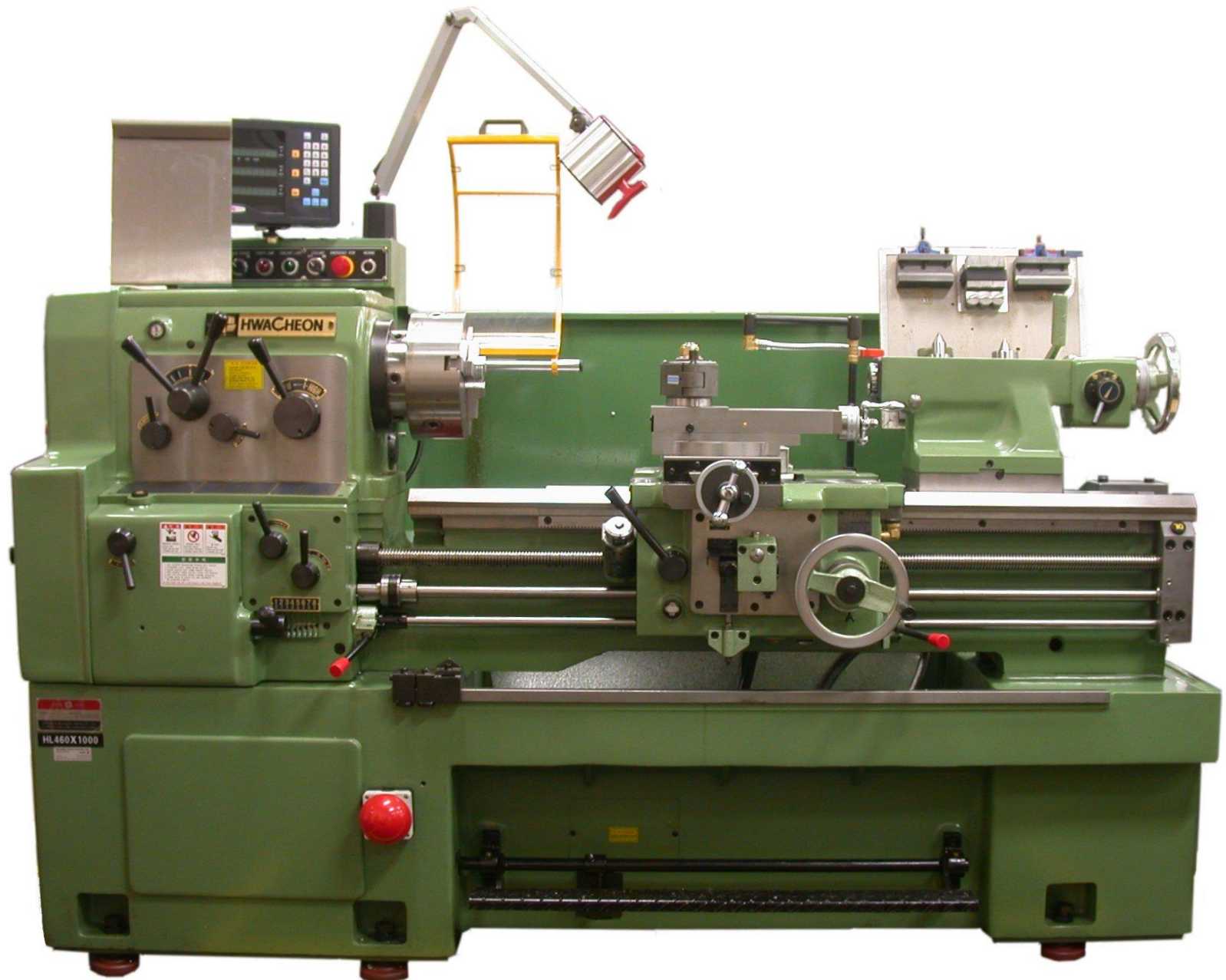
Egyetemes esztergagép - általános felépítése



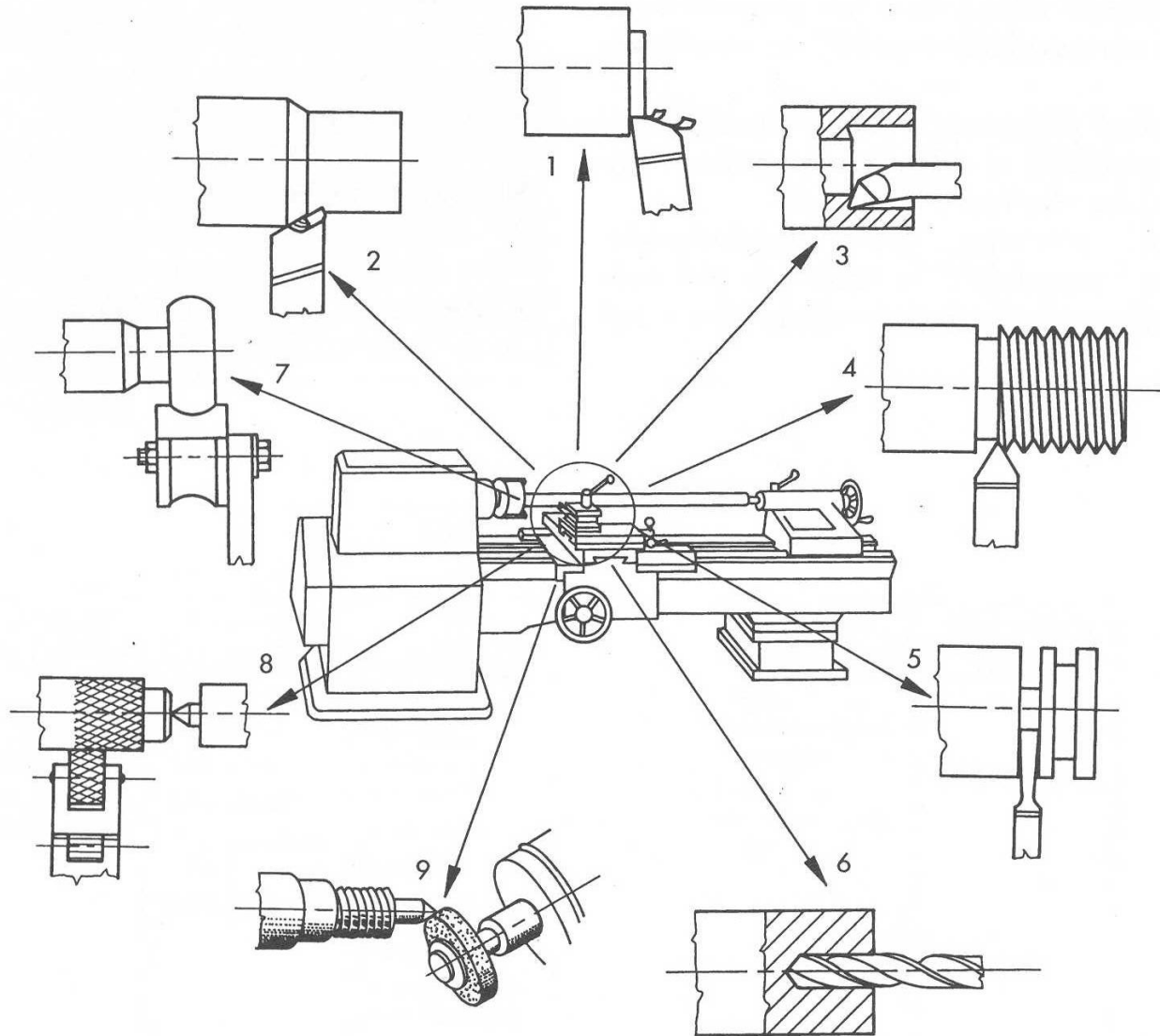
Egyetemes eszterga fő részei



Egyetemes eszterga



Miért egyetemes?

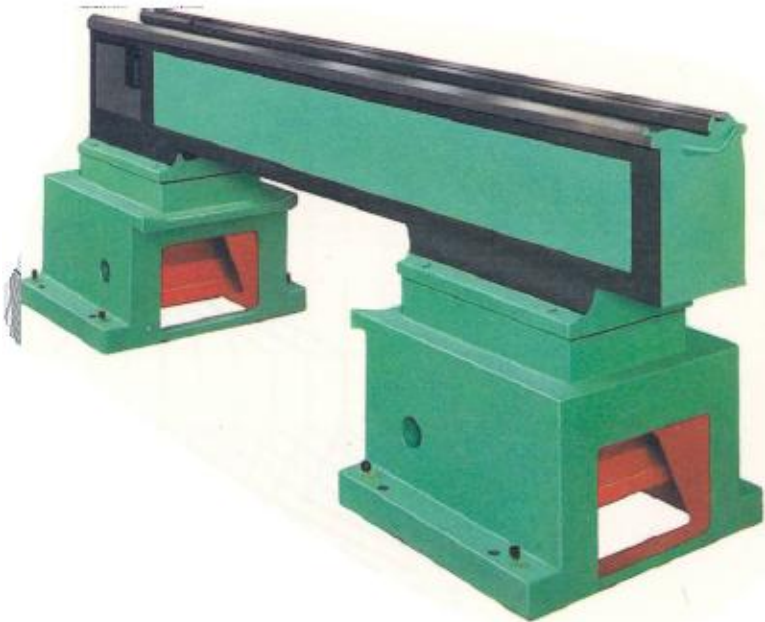
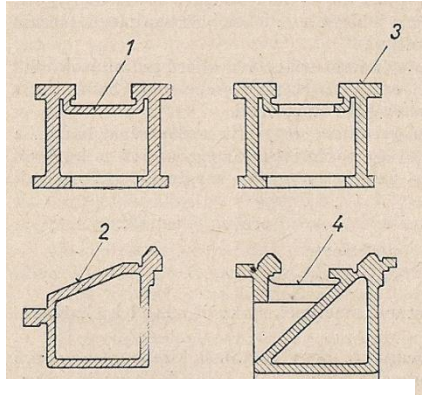


10.1. ábra. Jellegzetes esztergaműveletek

1 oldalazás; 2 hosszsztergálás; 3 furatesztergálás; 4 menetesztergálás; 5 beszurás; 6 fúrás; 7 alakos felület esztergálása;
8 recézés; 9 csúcsok köszörülése

Egyetemes eszterga

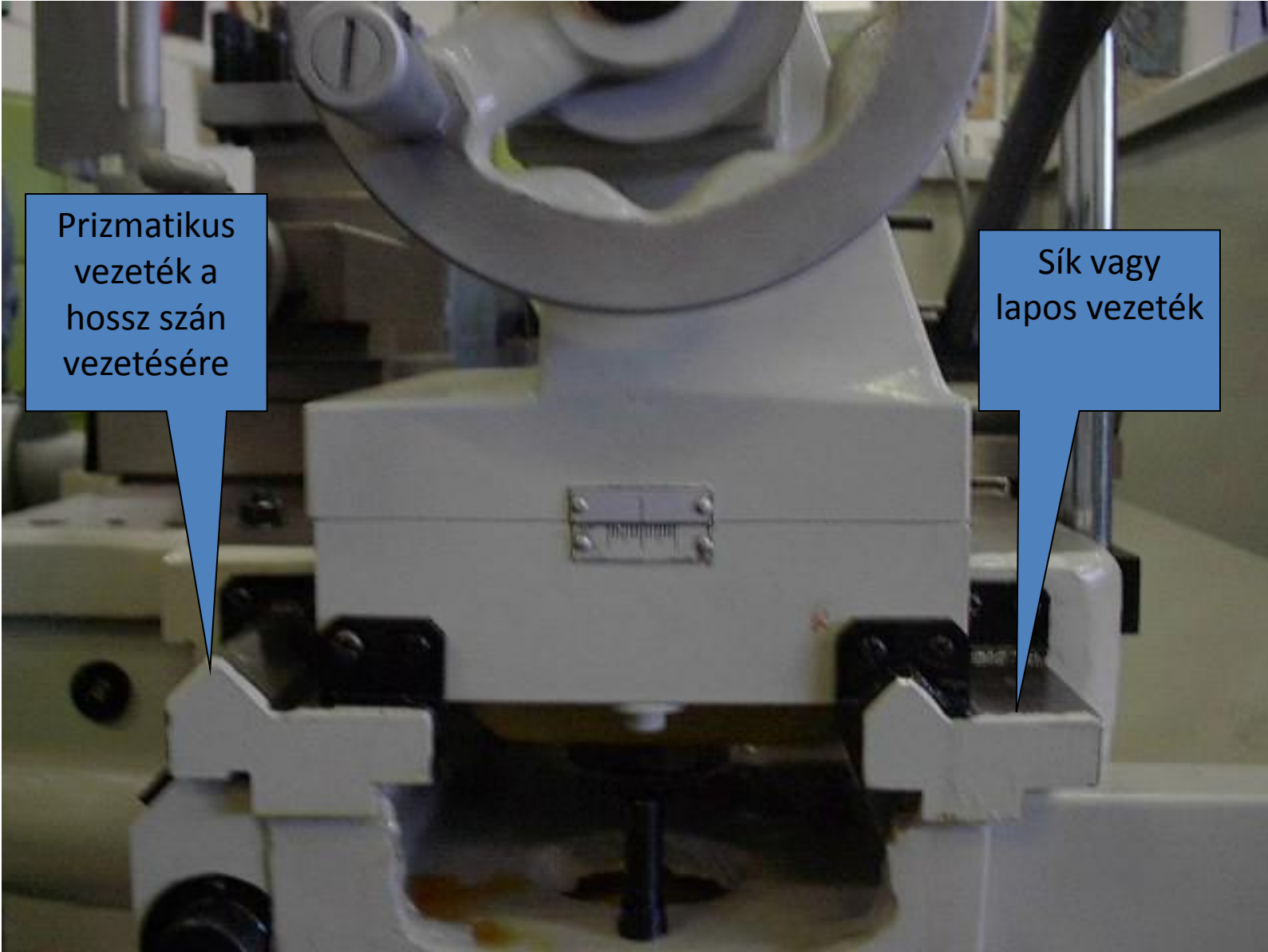
Ágy



Az összes szerkezeti egység közös alapja.

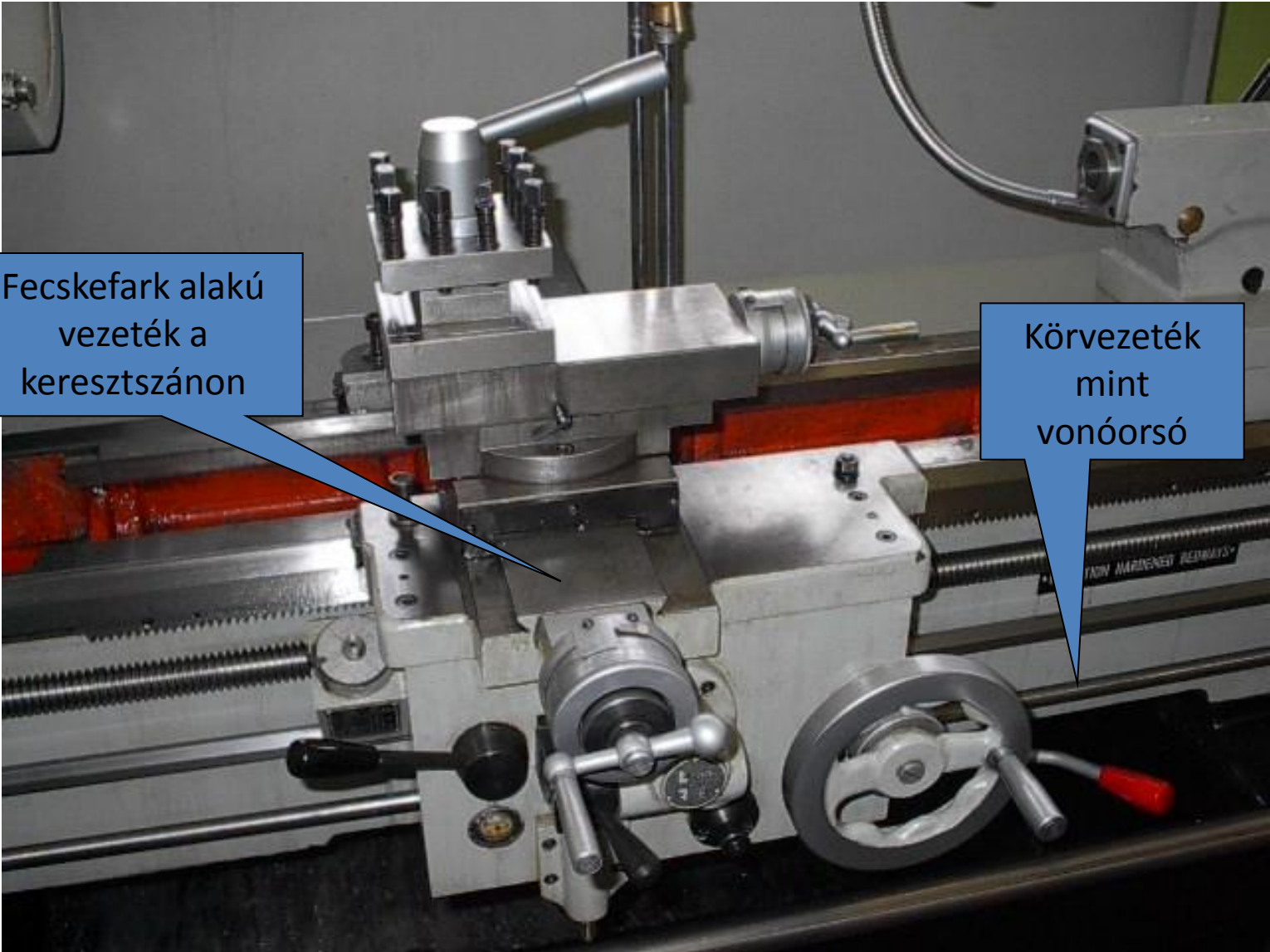
Követelmény a jó merevség, a szánok biztos vezetése, és az akadálytalan forgácselvezetés.

Esztergagépeknél prizmatikus és laposvezetékét (4) használnak úgy a hossz-szán, mint a szegnyereg részére.



Prizmatikus
vezeték a
hossz szán
vezetésére

Sík vagy
lapos vezeték

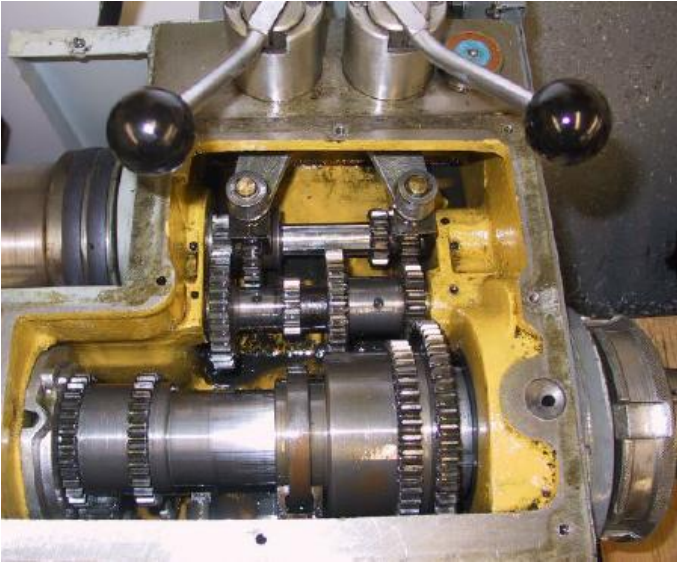


Fecskefark alakú
vezeték a
keresztzánon

Körvezeték
mint
vonóorsó

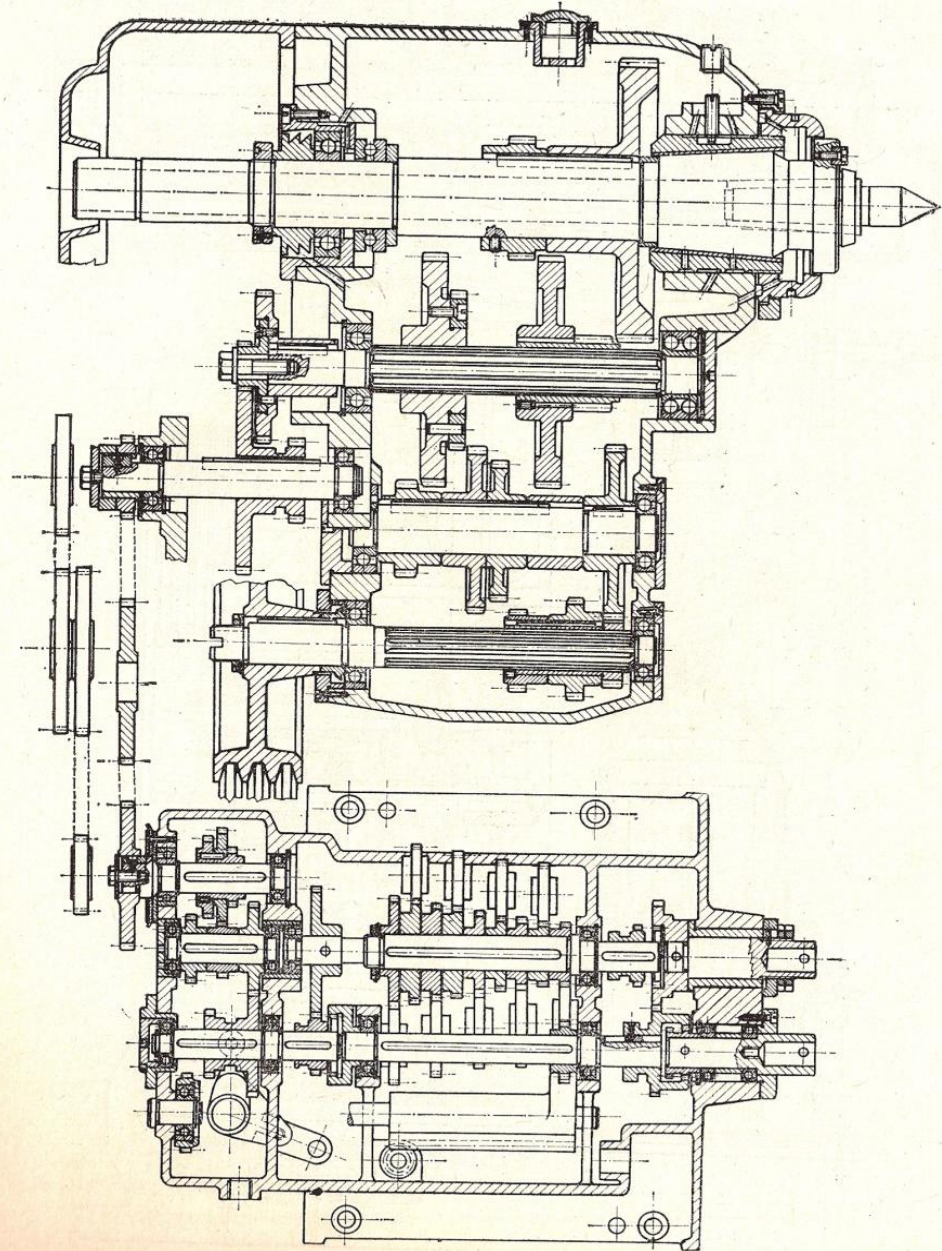
Egyetemes eszterga

- Orsószekrény



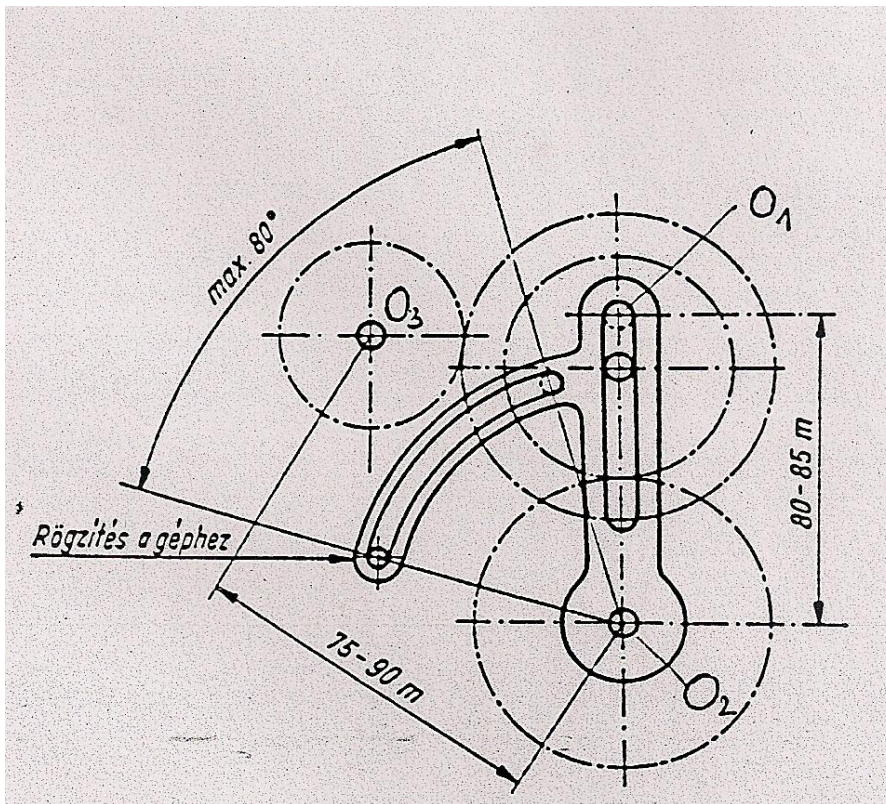
A főorsót és a főhajtóművet foglalja magába, a hozzátartozó kezelő és vezérlő szervekkel együtt.

A főorsó két helyen csapágyazott, merev csőtengely, melynek axiális terhelést is fel kell vennie. Biztosítani kell a tokmány rögzítését is.



Egyetemes eszterga

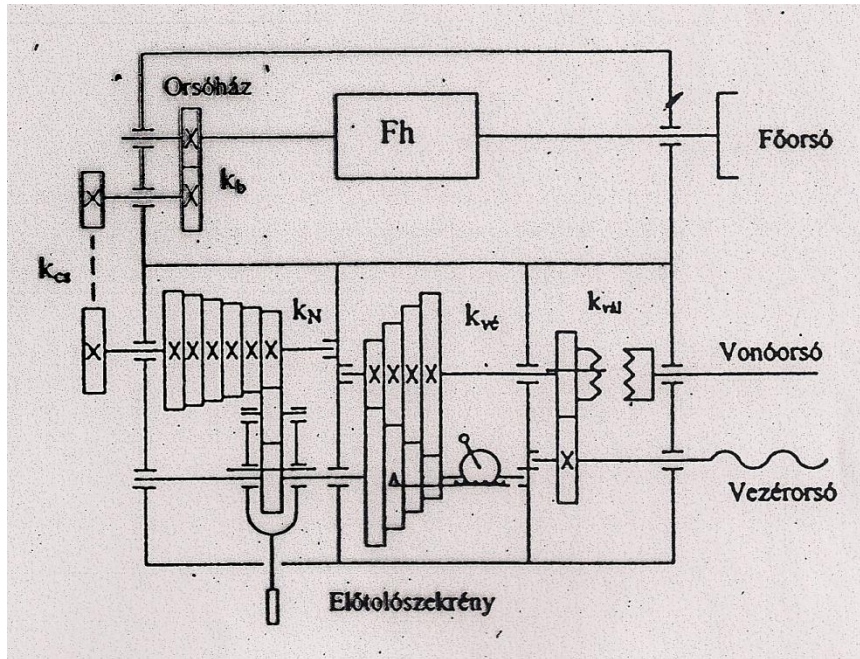
Cserekerék szekrény



A főorsó és a mellékajtómű között létesít kapcsolatot. A géppel együtt szállított fogaskerék készletből többféle áttétel valósítható meg.

Egyetemes eszterga

Előtoló szekrény

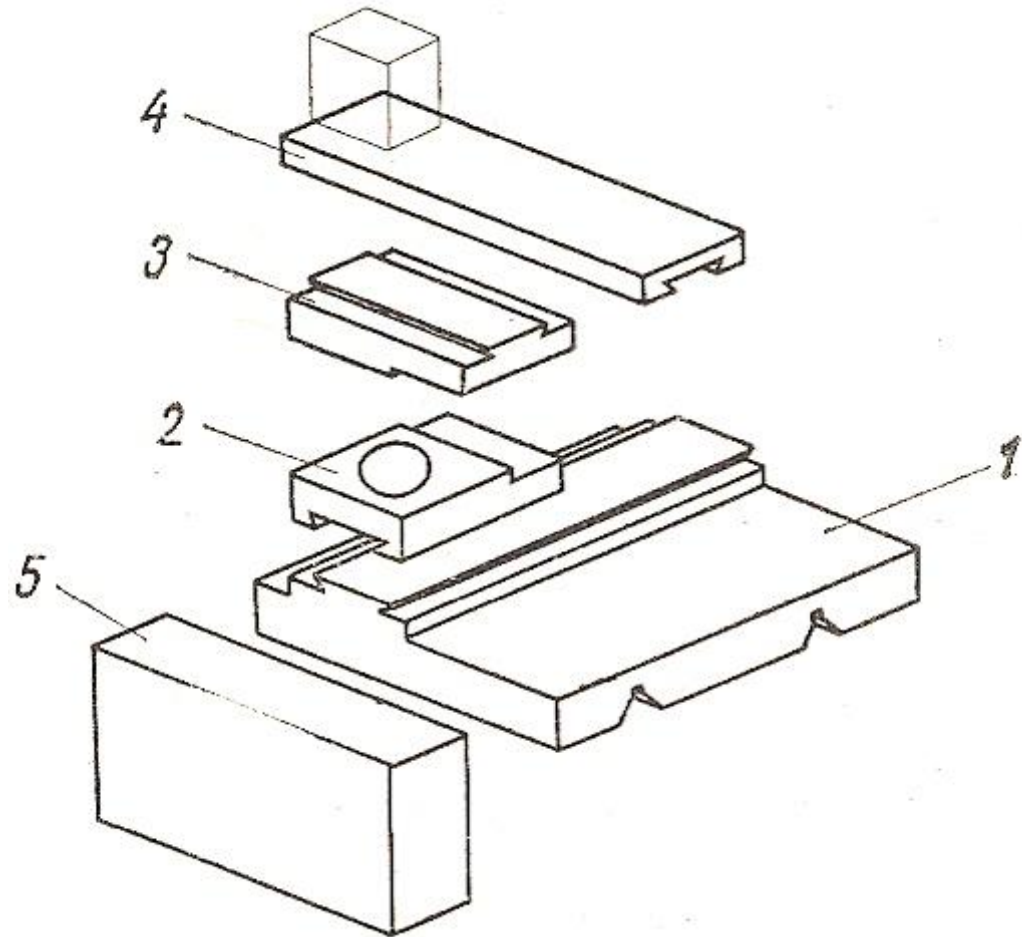


A vezér és vonóorsó fordulatszám-váltó berendezését az orsószekrény alatt találjuk. Hajtását a főorsóról a cserekerekes hajtóművön keresztül kapja. A vonóorsó és a vezérorsó felváltva kapcsolható. A vezérorsóval a lakatanya bekapcsolásakor mene-tet esztergálunk, míg a vonóorsó fordulatait a szánszekrényben talál-ható szerkezet alakítja át egyenes vonalú mozgássá



Egyetemes eszterga

Szánrendszer



1 – hossz-szán

2 – kereszt-szán

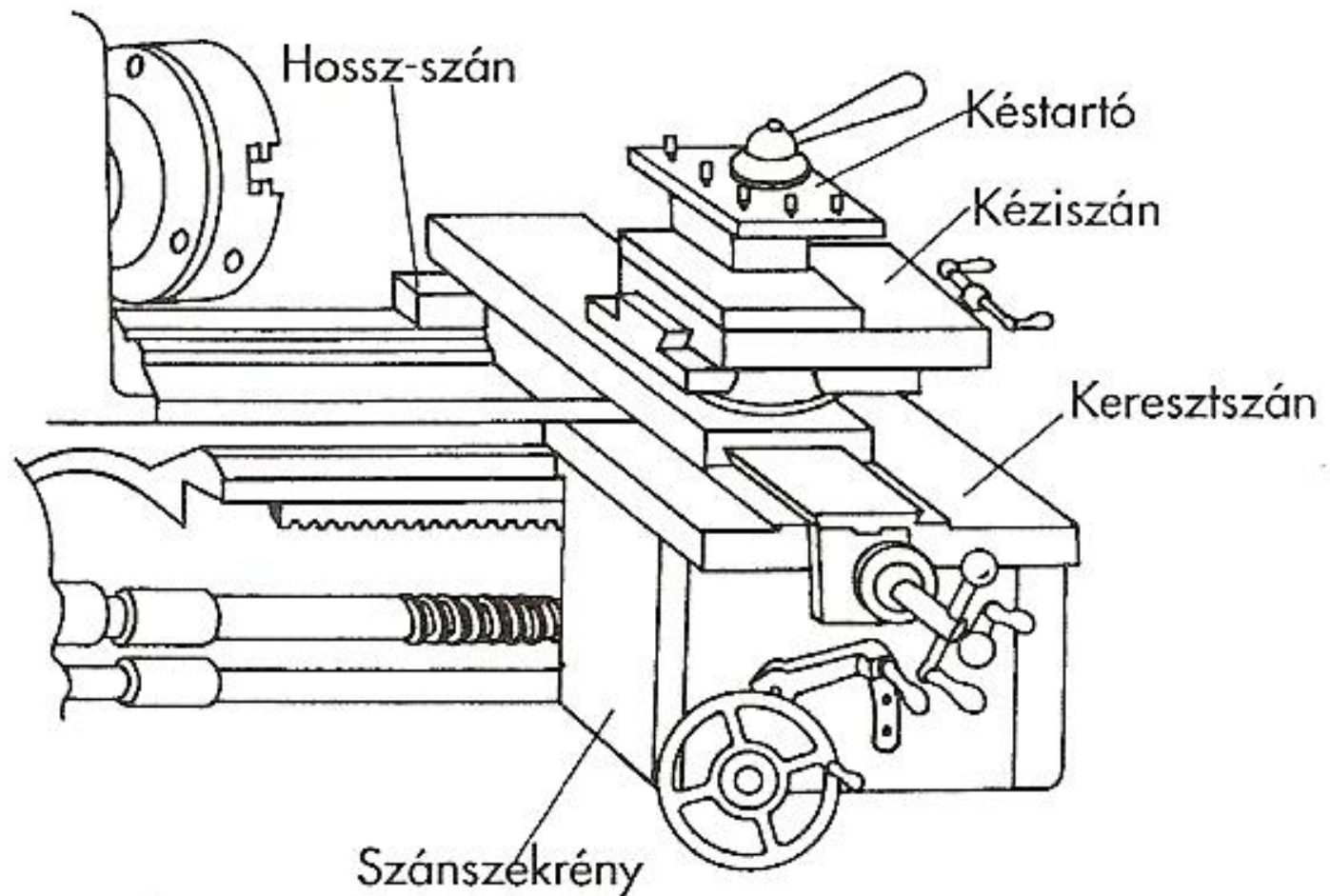
3 – forgózsámoly

4 – késtartószán

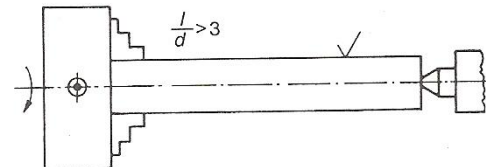
5 - szánszekrény

Egyetemes eszterga

Szánrendszer



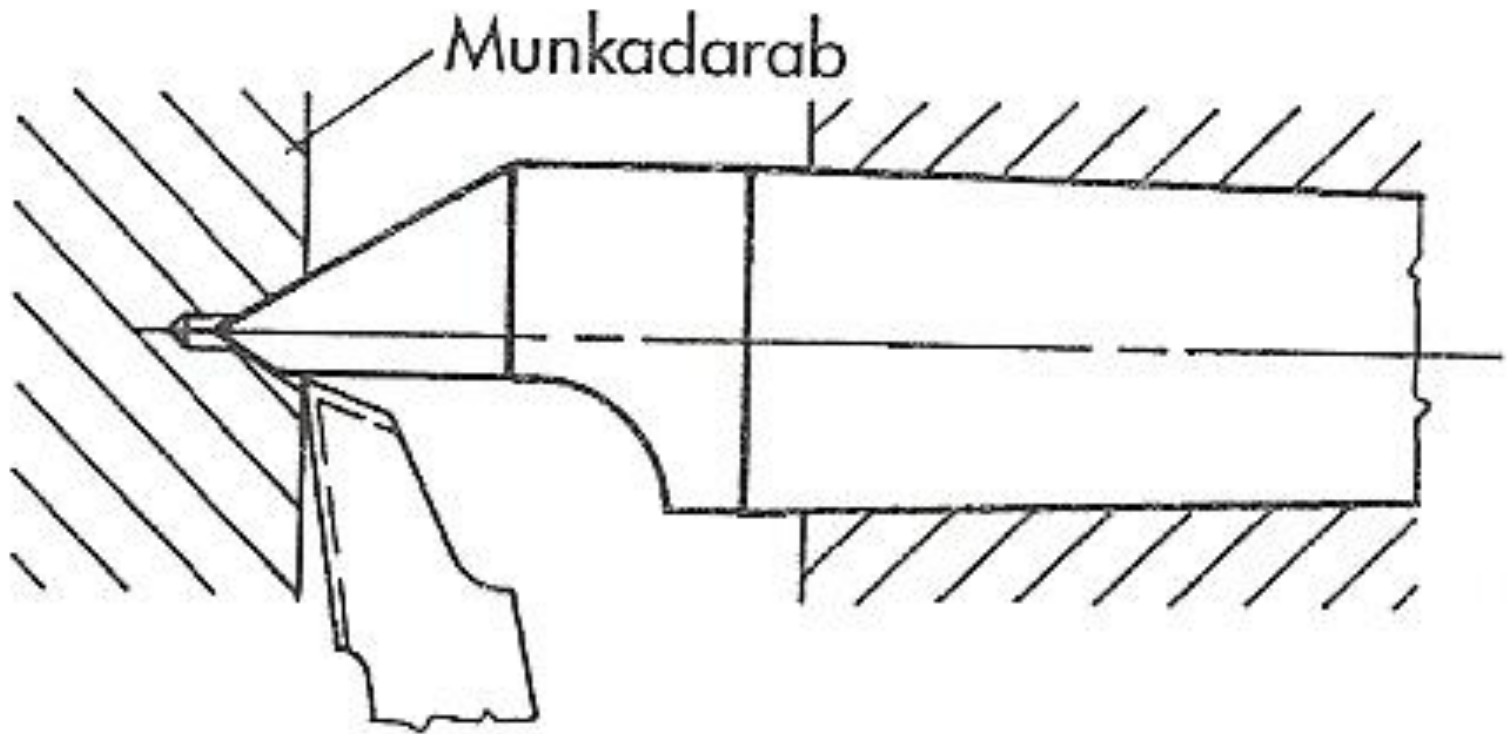
Szegnyereg



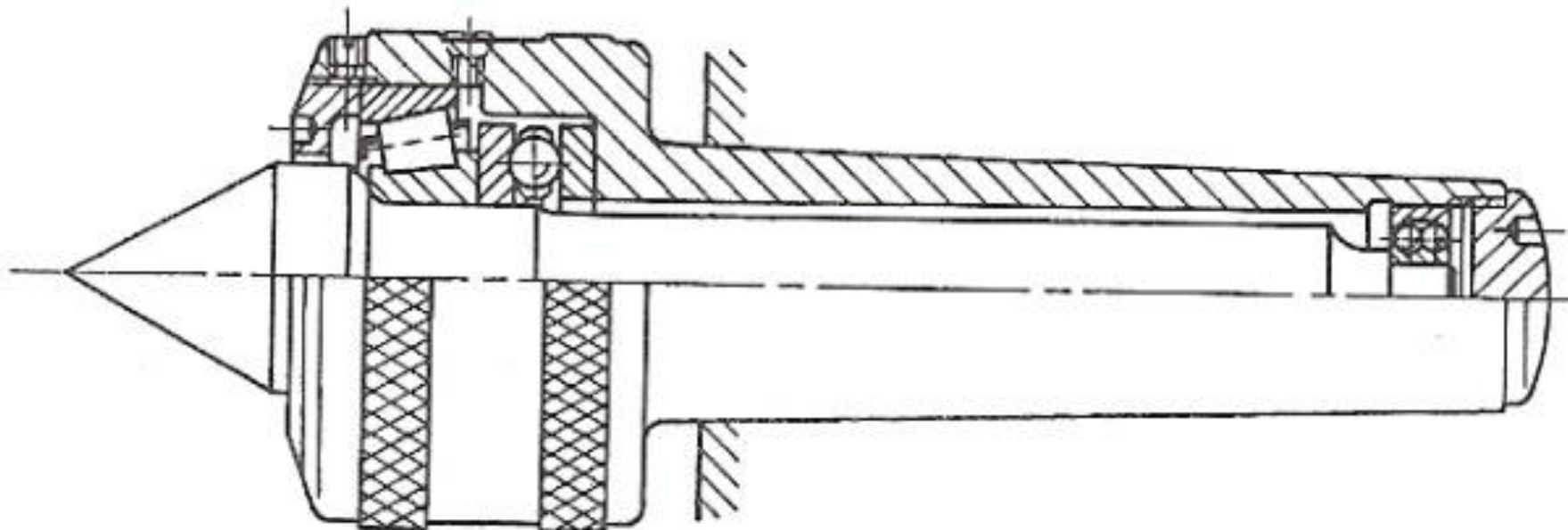
A hüvelybe
furatmegmunkáló
szerszám (fúró,
menetfúró, dörzsár) is
behelyezhető.

Karcsú mdb megtámasztása

Szegnyeregbe fogott állócsúcs (félcsúcs)

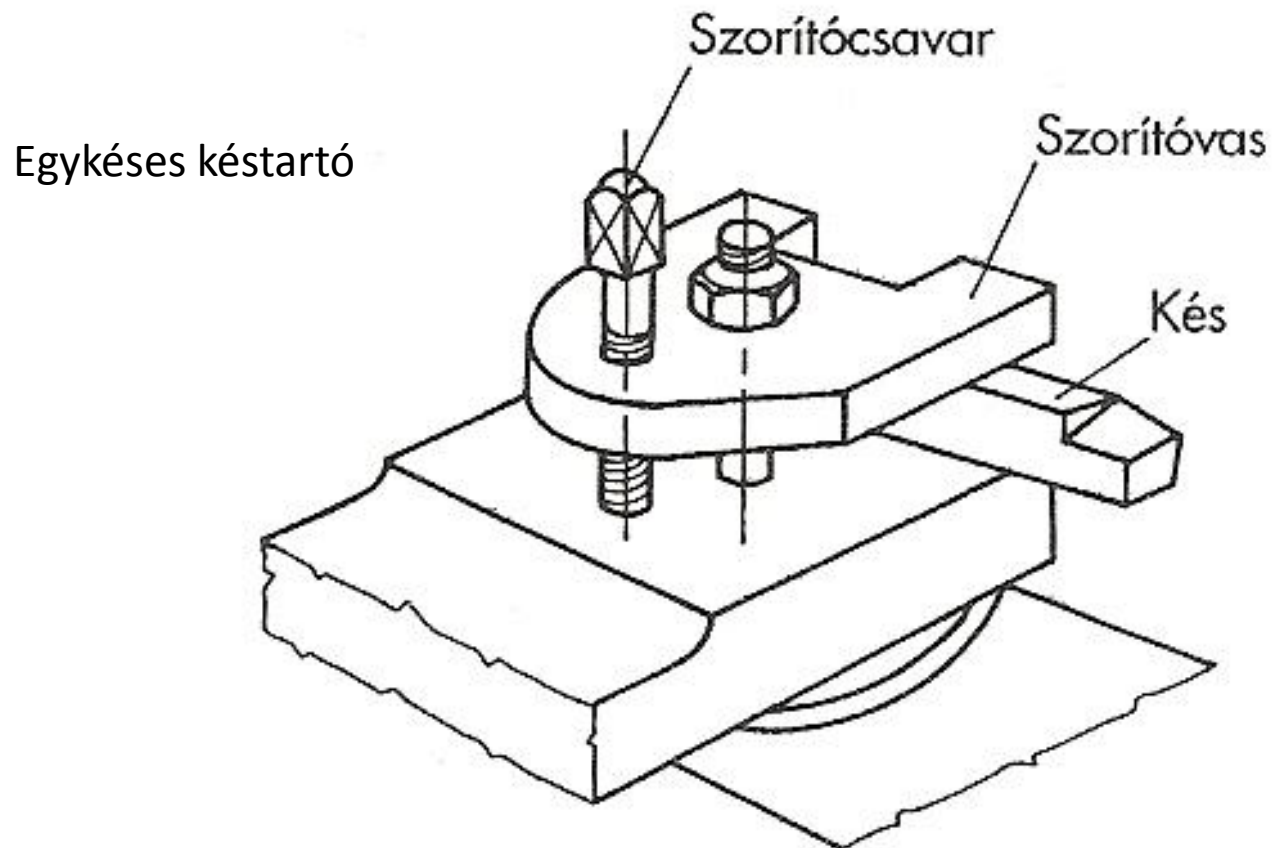


Szegnyeregbe fogott forgócsúcs



Egyetemes eszterga

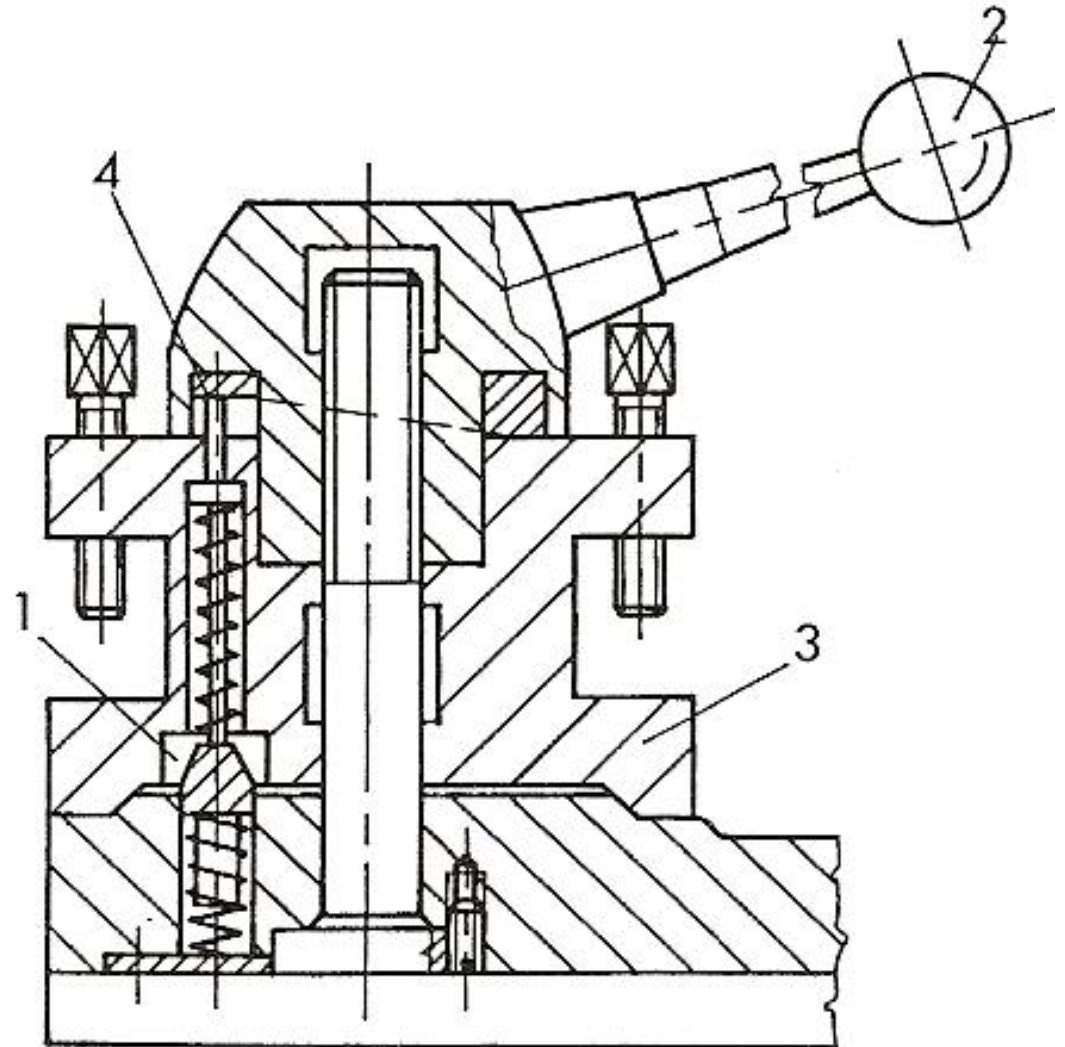
Szerszámbefogók:



Egyetemes eszterga

Szerszámbefogók:

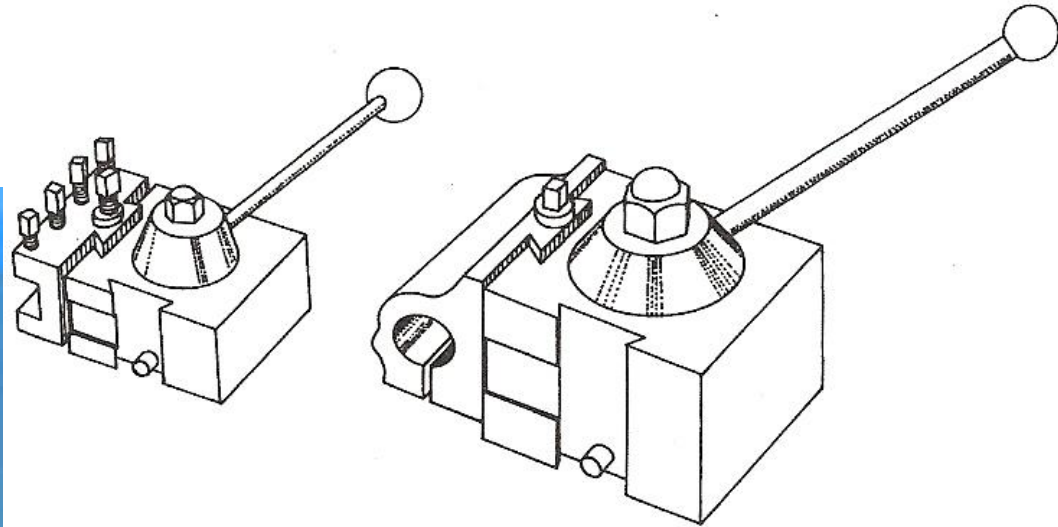
Négykéses késtartó



Egyetemes eszterga

Szerszámbefogók:

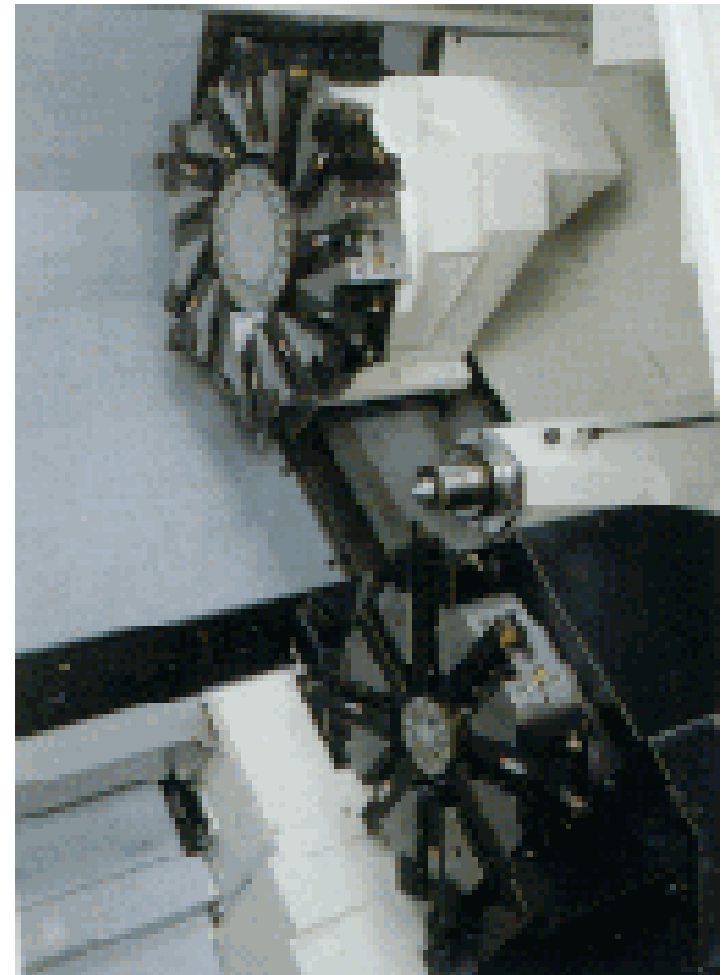
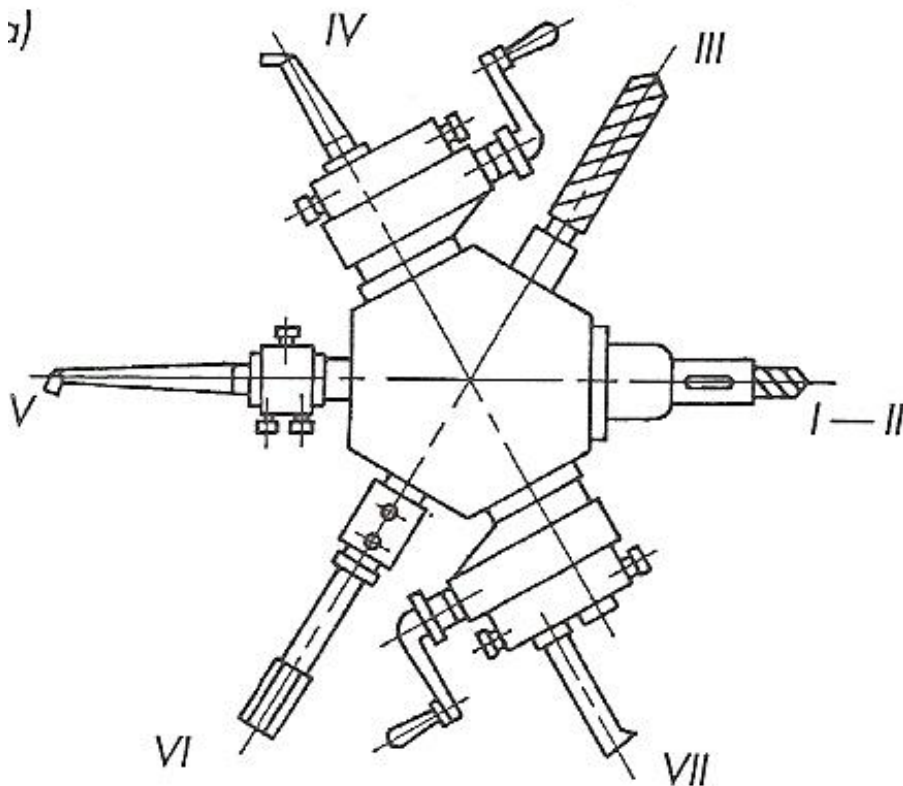
Gyorsváltó késtartó



Egyetemes eszterga

Szerszámbefogók:

Revolverfejek:

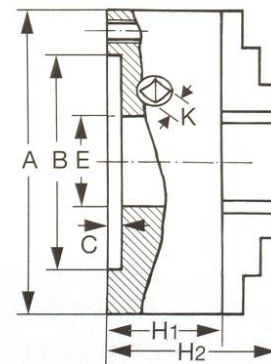
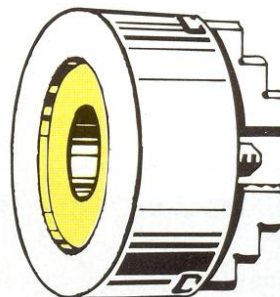
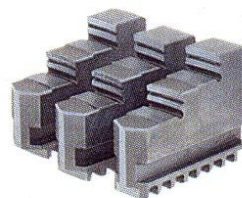


Munkadarab felfogása

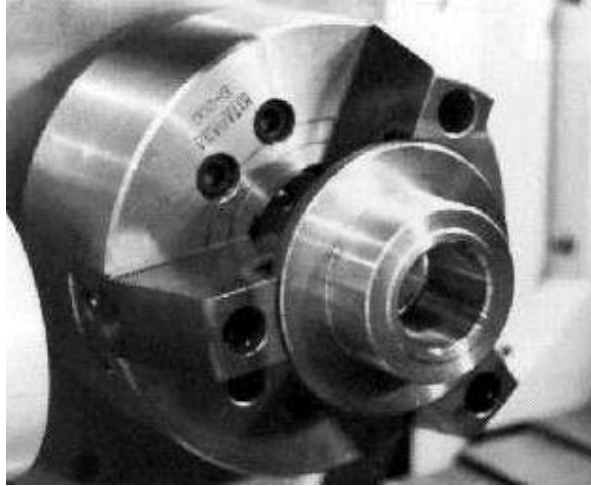
- Cél: központosítás
- Tokmány (és csúcs)
- Síktárcsa
- Csúcsok között
- Szorítóhüvely
- Esztergatúske

Befogás tokmányba

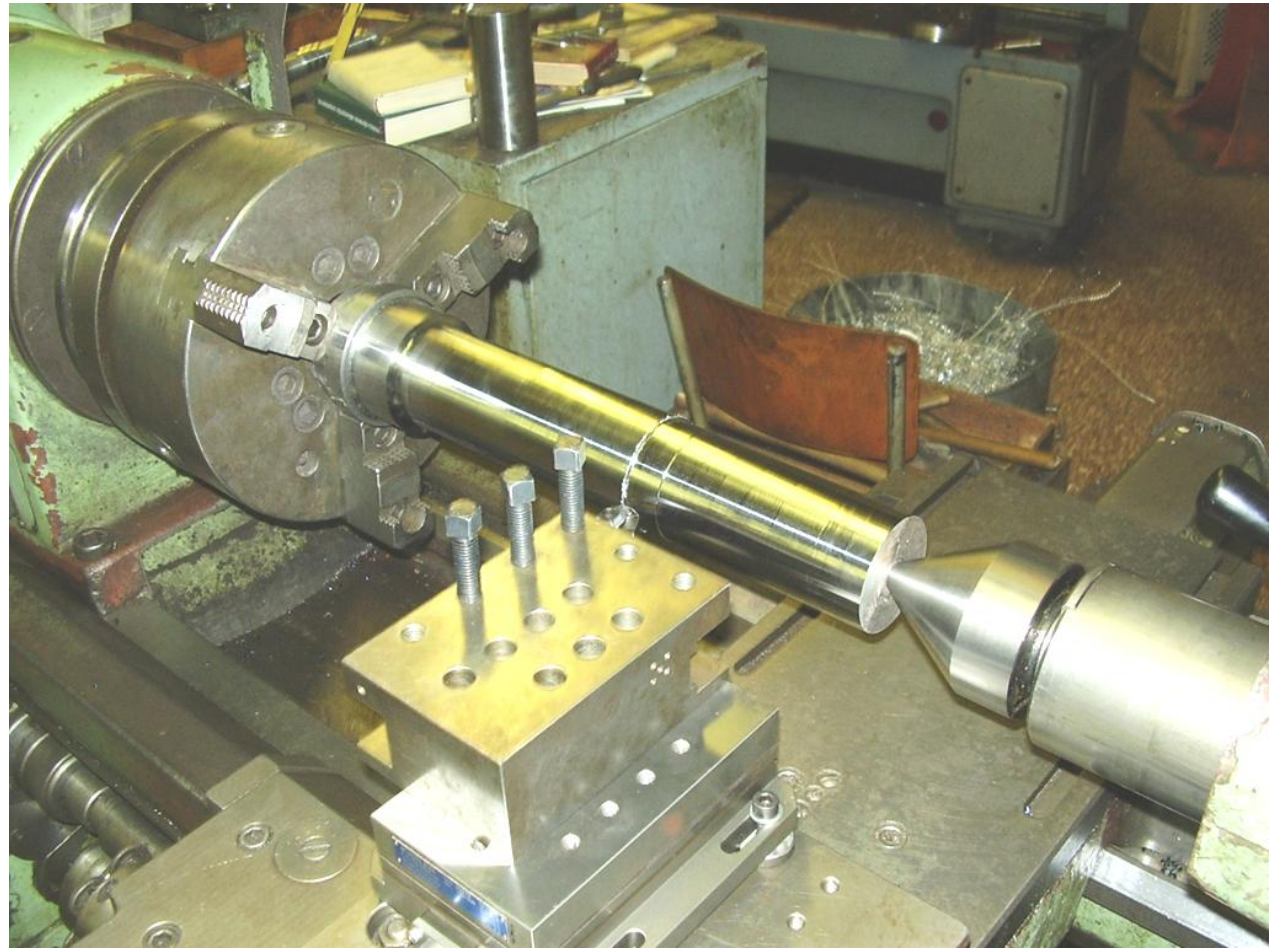
- Legáltalánosabb.
- Alkalmazása: hengeres, vagy szabályos sokszög alakok
- Gyorsabb, de pontatlanabb mint csúcsok között.
- Merevebb, nagyobb nyomaték vihető át.
- Nagyoló megmunkálásoknál kemény pofa
- Simító megmunkálásoknál az átmérőnek megfelelően felesztergált puhapofa.
- Puhapofa felesztergálása mindig feszített állapotban.



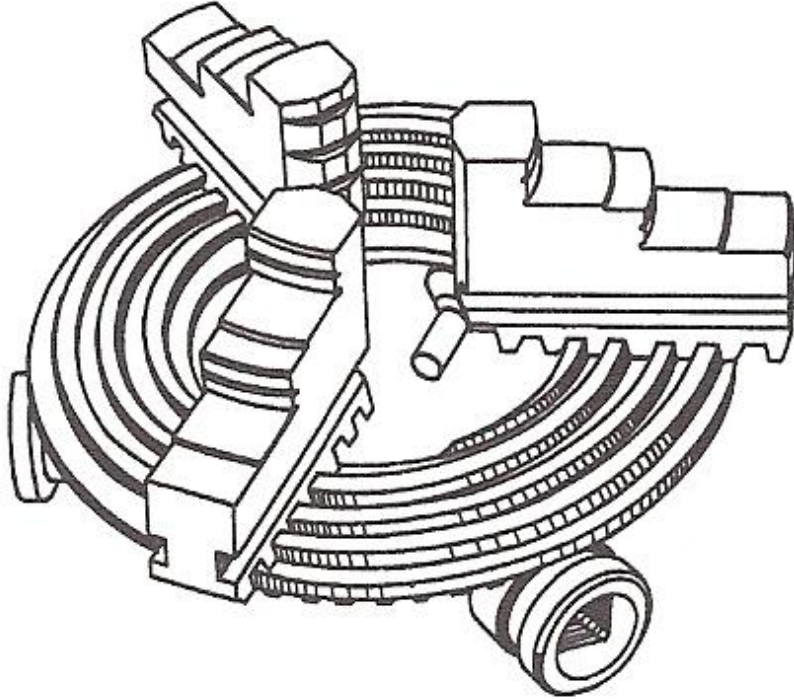
Befogás tokmányba



- $l/d < 3$ esetén nem szükséges csúccsal támasztani
- $3 < l/d < 12$ csúccsal meg kell támasztani
- $l/d > 12$ báb alkalmazása szükséges



Cushman Tokmány



- A pofák központosítását a síkmenet (homlokmenet) adja
- Nagy szorító erő



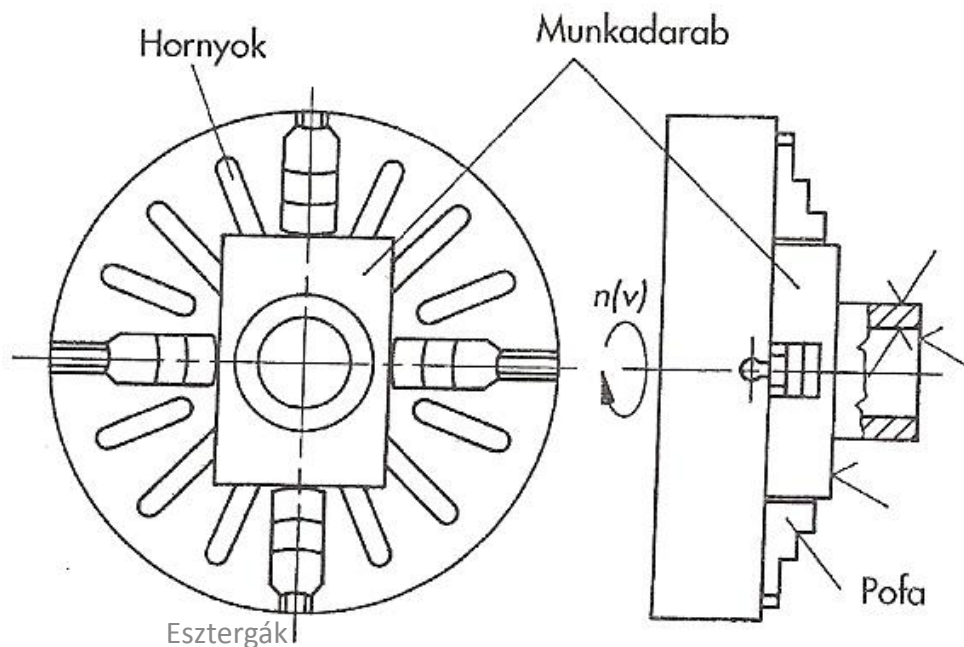
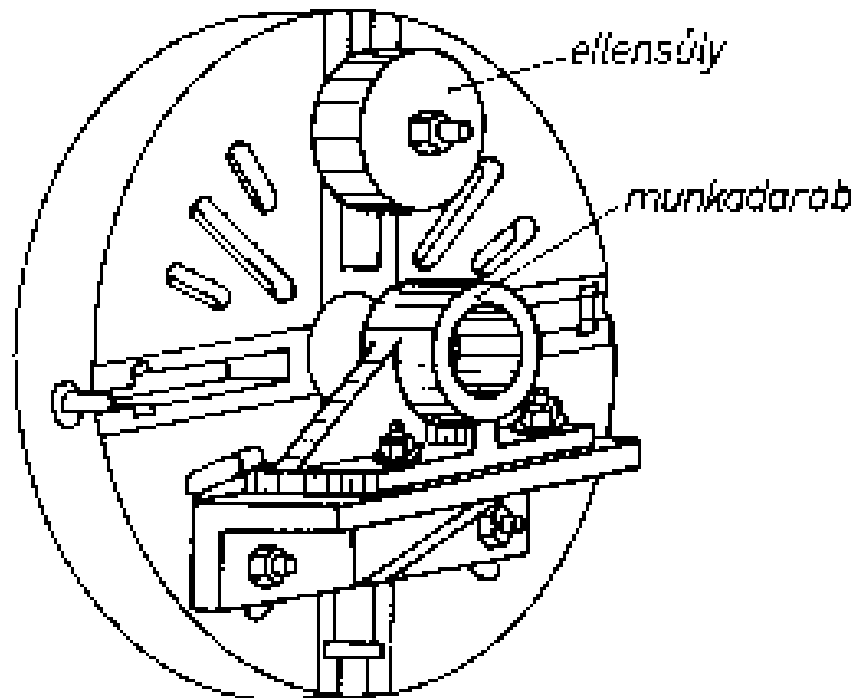
Síktárcsa

Alkalmazása:

- Nem szimmetrikus tárgyak
- Nagy méretű tárcsák

Jellemző:

- Központosítani kell
- Ki kell egyensúlyozni

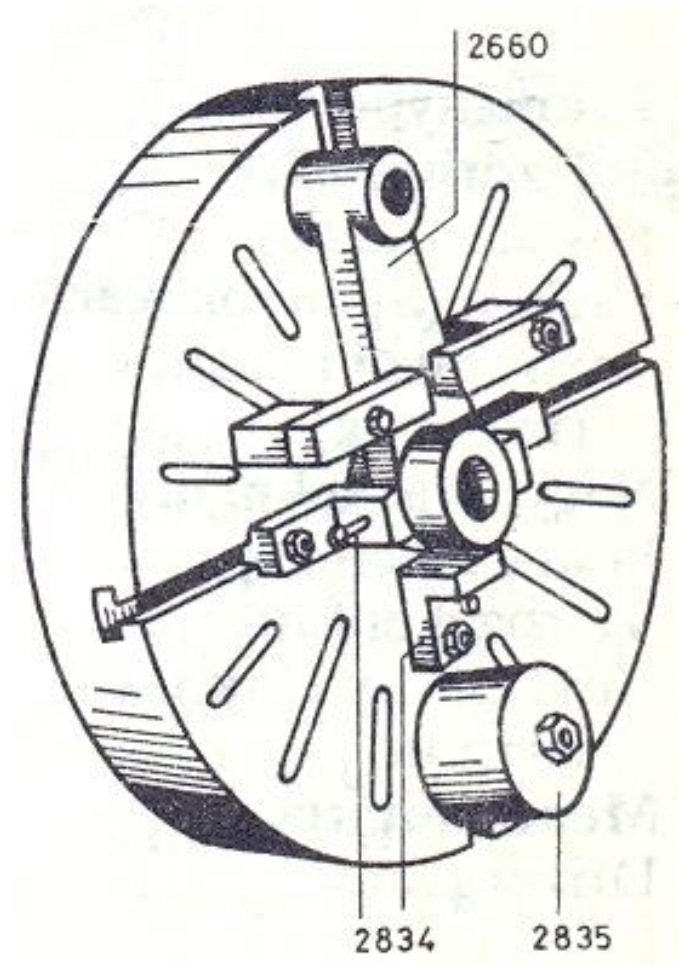


Felfogás síktárcsán

Nem tengelyszimmetrikus darabok felfogására

A pofák függetlenül állítható, nem központosítanak

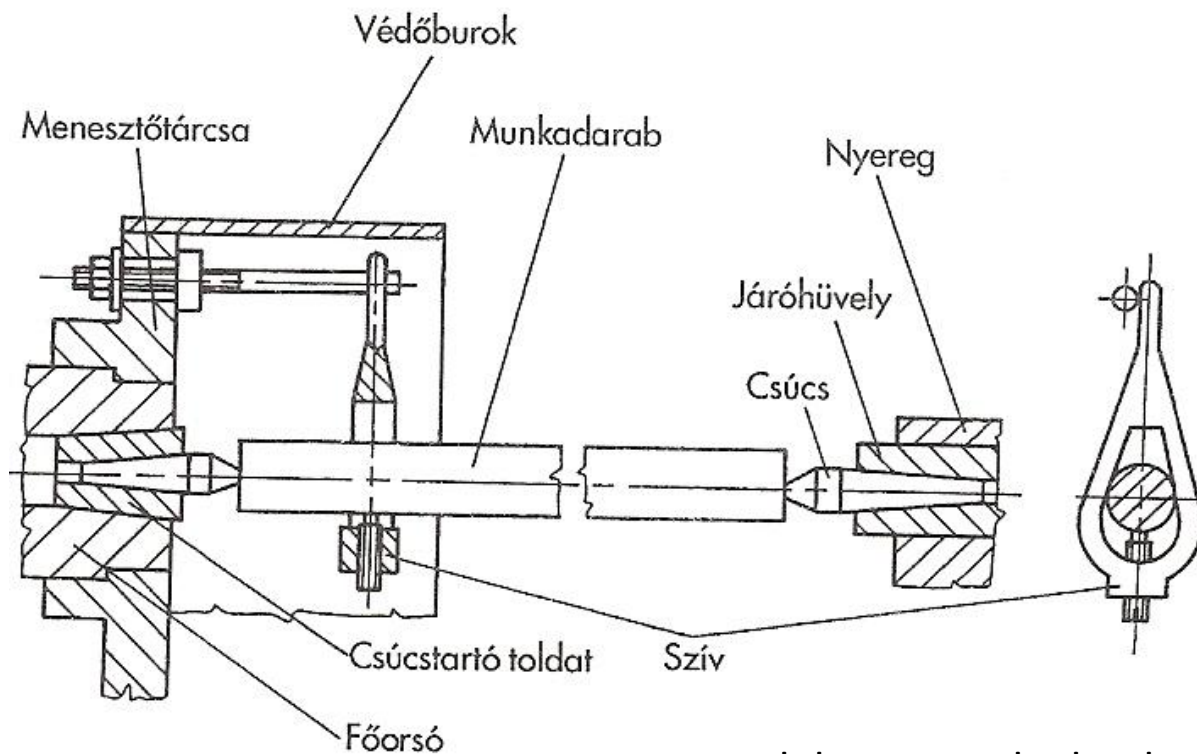
A központosságot ki kell mérni, hosszadalmas



Befogás csúcsok közé

Munkadarab megfogók:

Esztergaszív



- Nem lehet a munkadarabot teljes hosszában megmunkálni

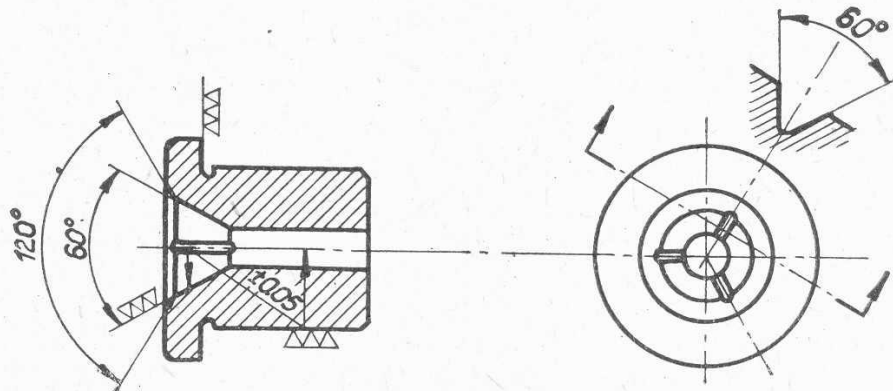
Felfogás csúcsok között

Bázis: központfurat

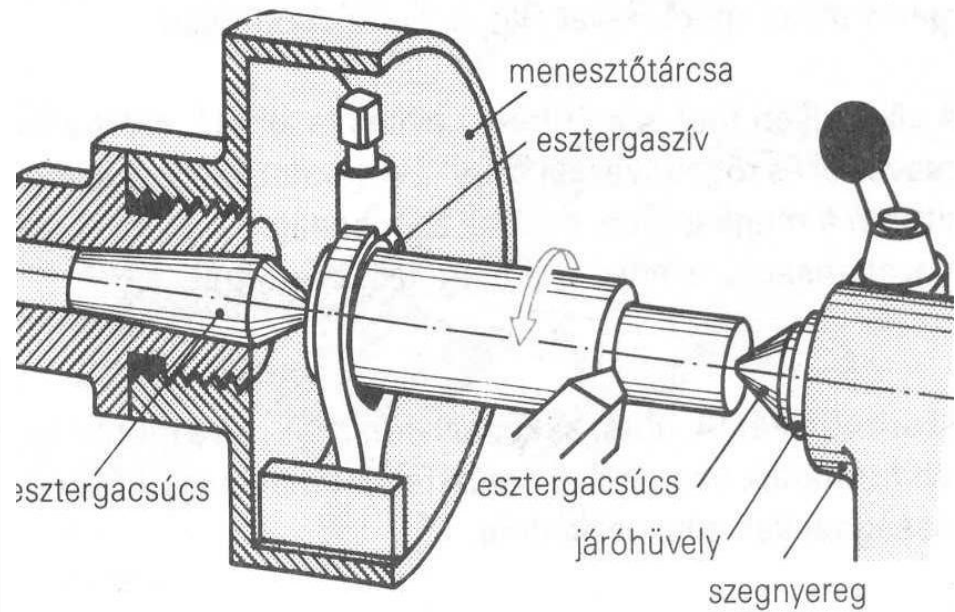
Legpontosabb módszer

A megmunkálás során nem változik

A bázisváltási hibák minimálisak



6.2 ábra. Központos dugók



Felfogás csúcsok között

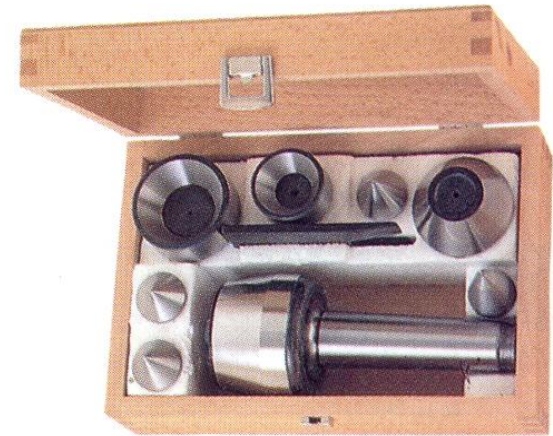
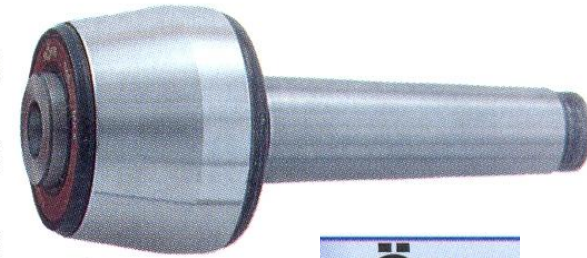
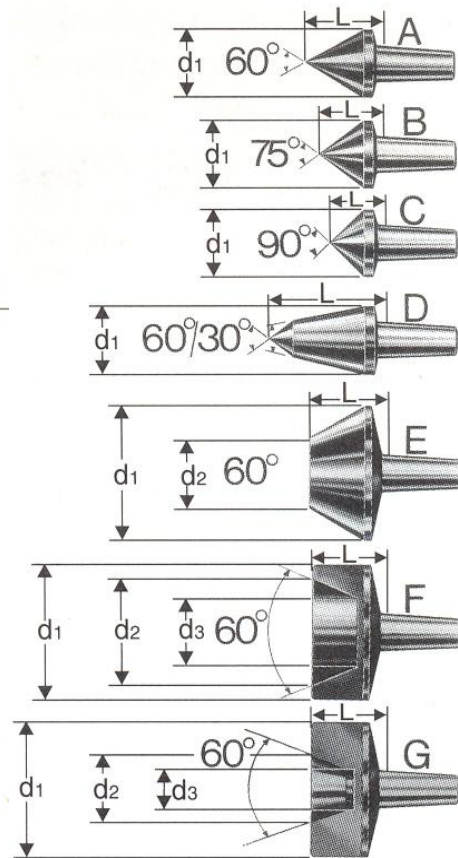
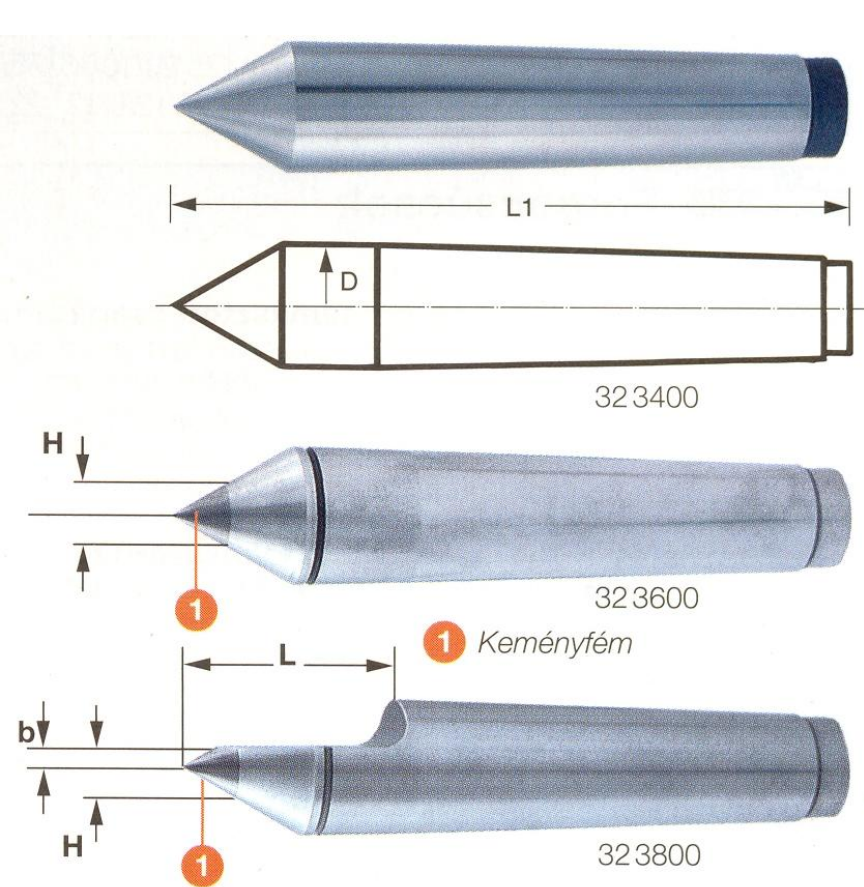
Állócsúcs ($n_{\max}=500$ 1/ford)

Fél állócsúcs (oldalazáshoz)

Keményfém betétes csúcs

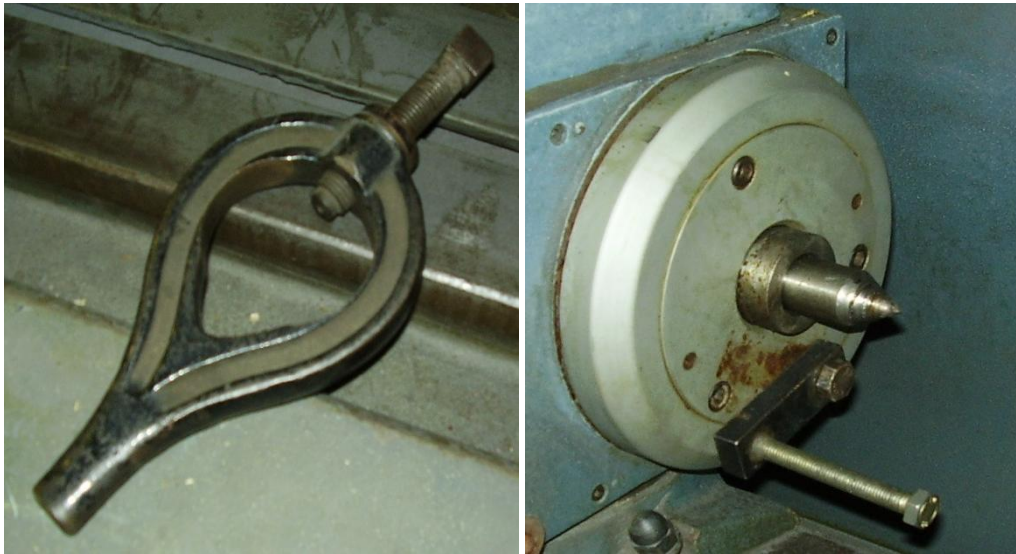
Univerzális forgócsúcs

(kevésbé pontos helyzet meghatározás,
kopott csúcs – rezgésveszély)



Menesztés

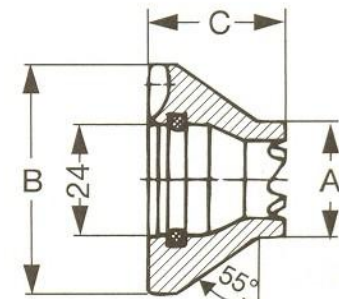
A menesztés feladata a nyomatékátvitel.
Nem akadályozhatja a megmunkálást.



Esztergaszív és menesztőtárca

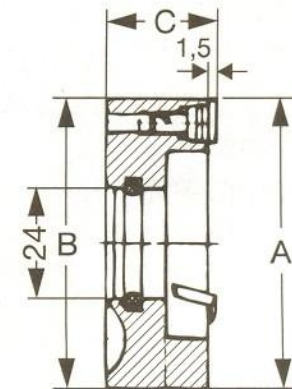


Homlokmenesztő



32 7600 / 7610

közvetlen fogazással



32 7640 / 7650

Cserélhető keményfém lapkákkal

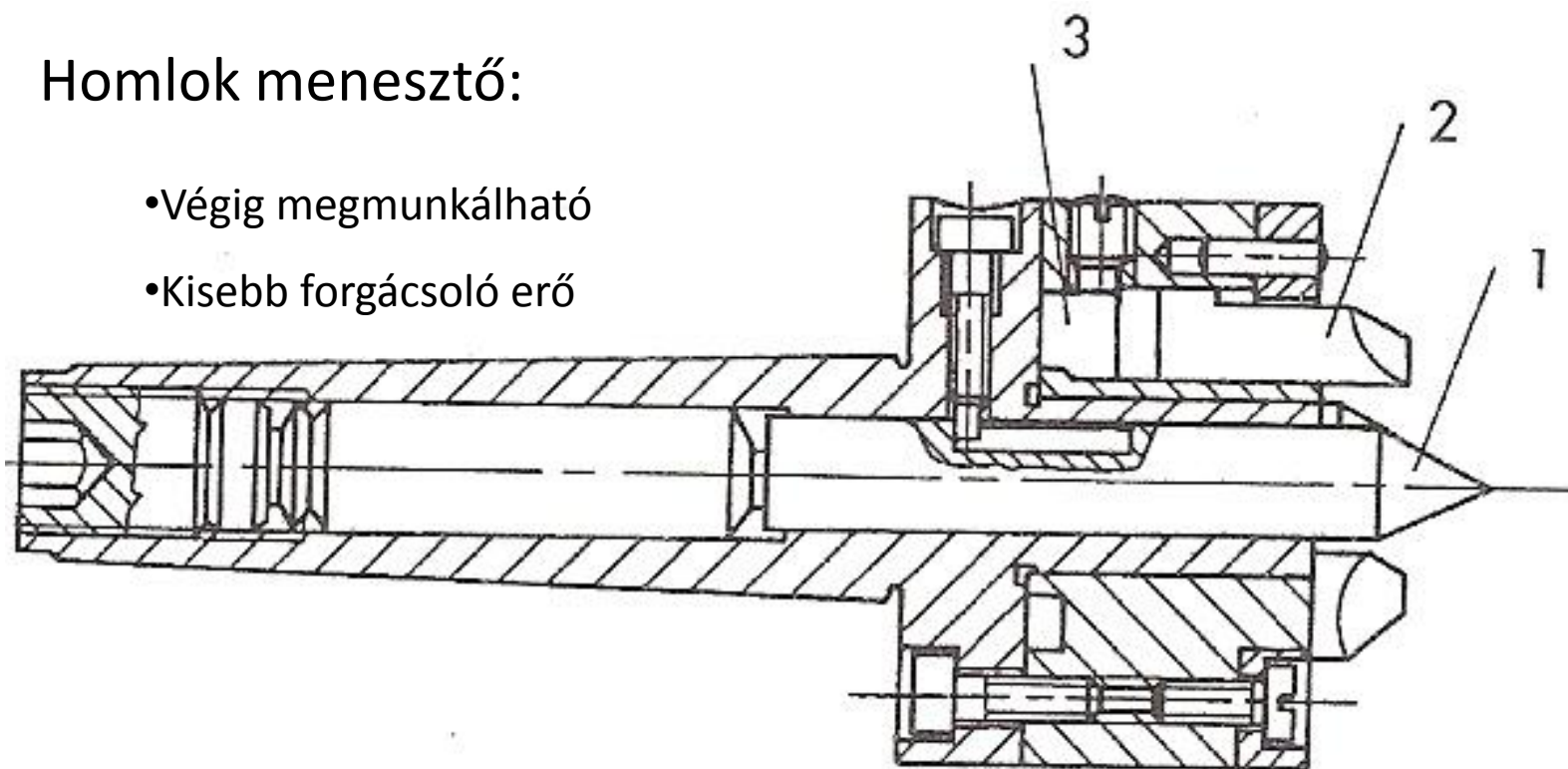


Befogás csúcsok közé

Munkadarab megfogó

Homlok menesztő:

- Végig megmunkálható
- Kisebb forgácsoló erő

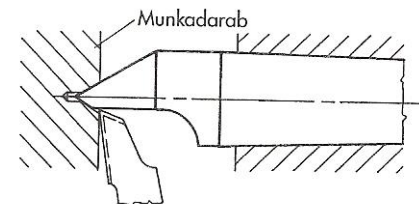


Befogás csúcsok közé

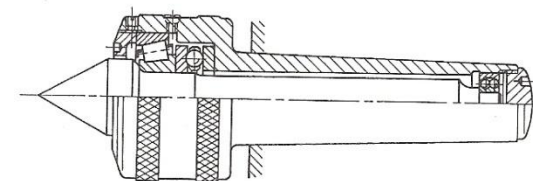
Munkadarab megfogó

Állócsúcs: kis fordulatszám, nagy méret,
nagy súly, kenni kell

Forgó csúcs: nagy fordulatszámoknál



Állócsúcs



Forgócsúcs

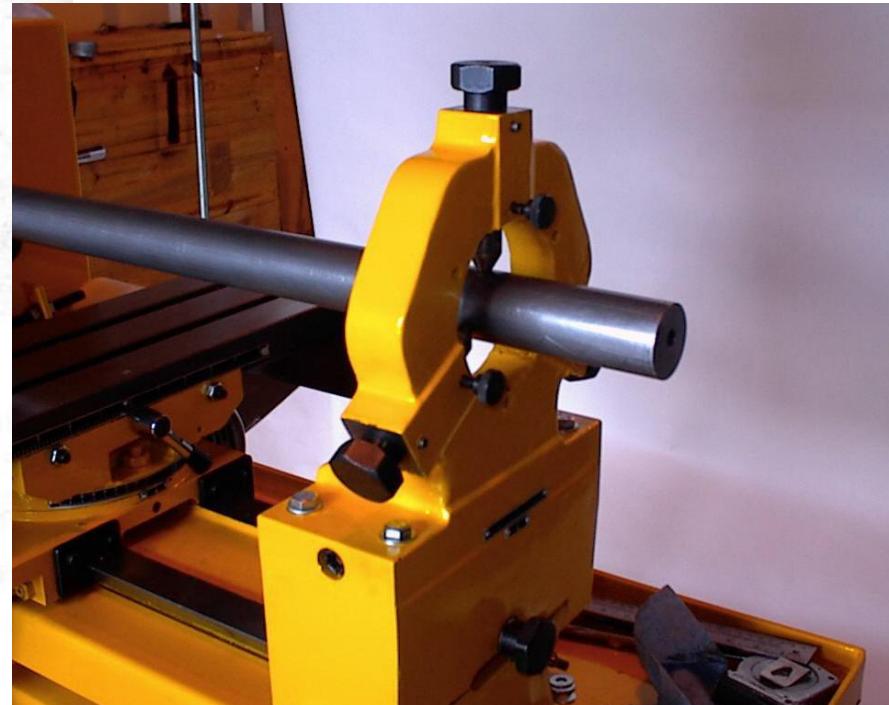
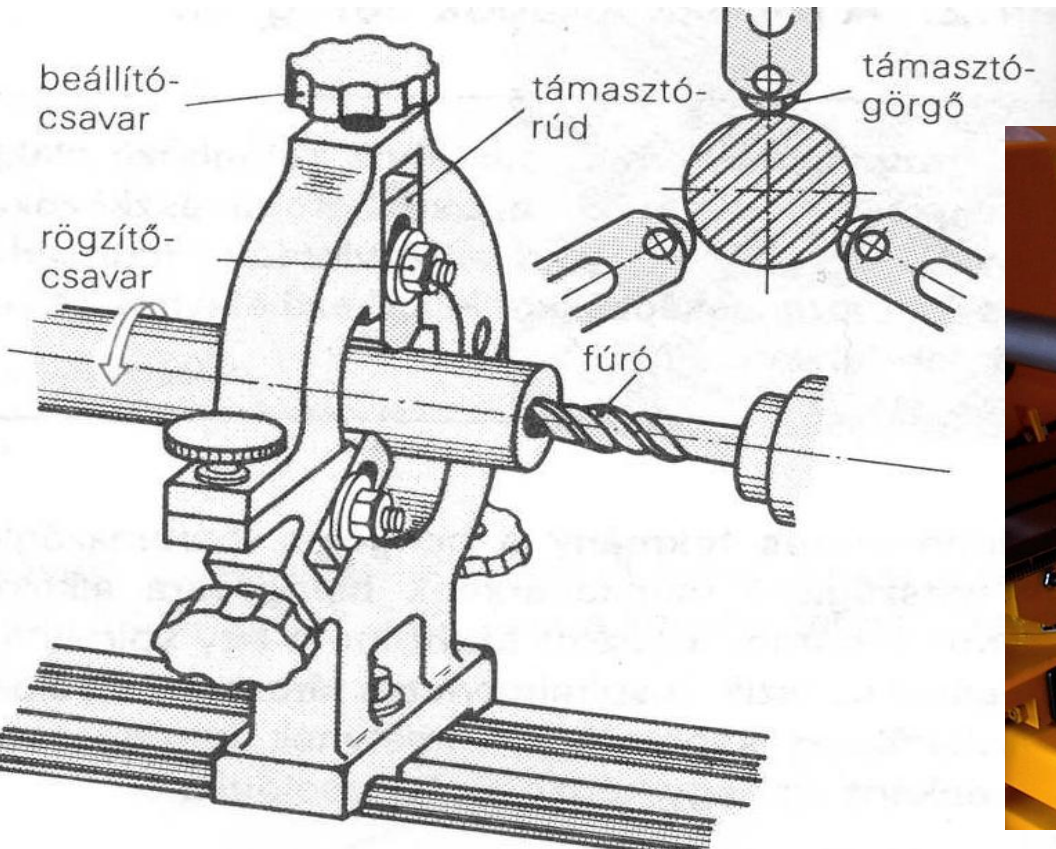


Eszterga báb

$l/d > 12$ tengelyek esetén a munkadarabot célszerű megtámasztani.

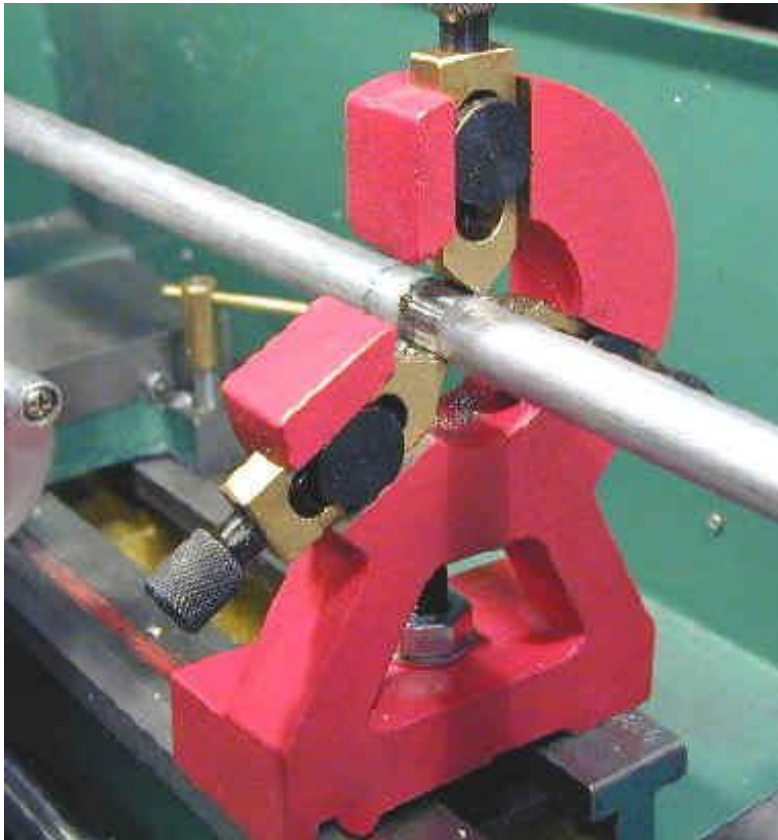
Állóbáb: a gépágyhoz rögzítve / Mozgóbáb: a szánhoz rögzítve

Mechanikus / Hidraulikus

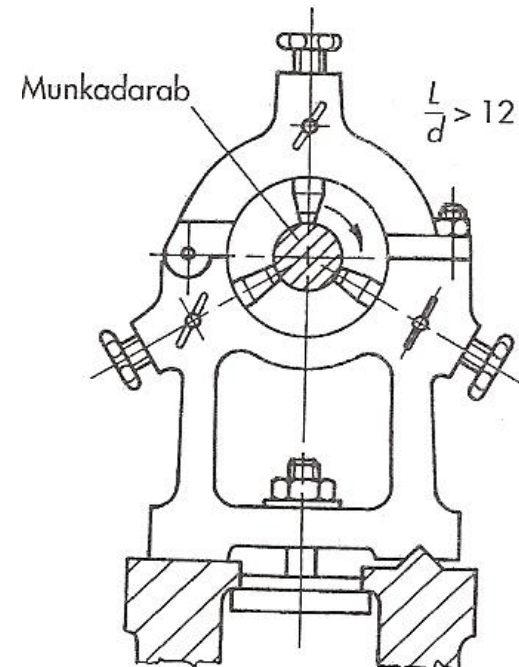


Egyetemes eszterga

Munkadarab megfogók: állóbáb

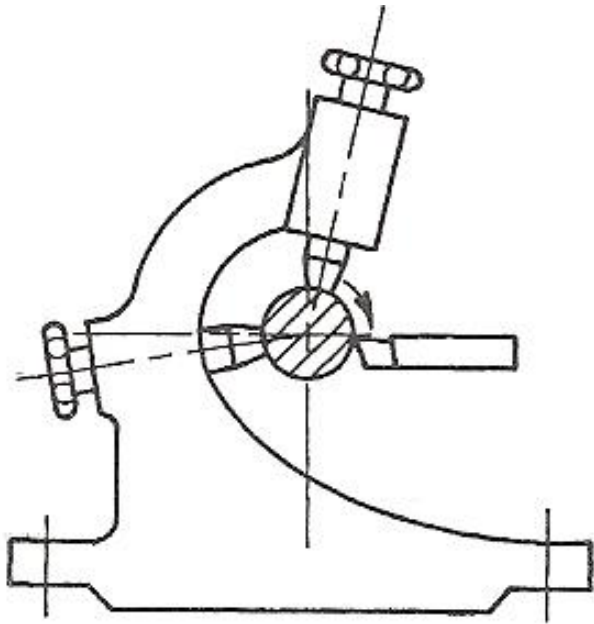


- Ágyvezetéken van rögzítve
- Nem lehet a munkadarabot végig egy fogásban megmunkálni
- Durva felületek esetén bábhelyet kell esztergálni



Egyetemes eszterga

Munkadarab megfogók: mozgó báb bábbábok

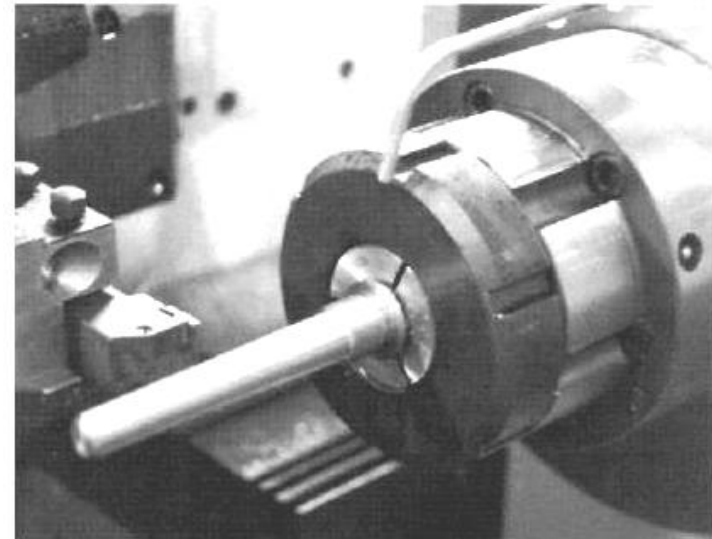
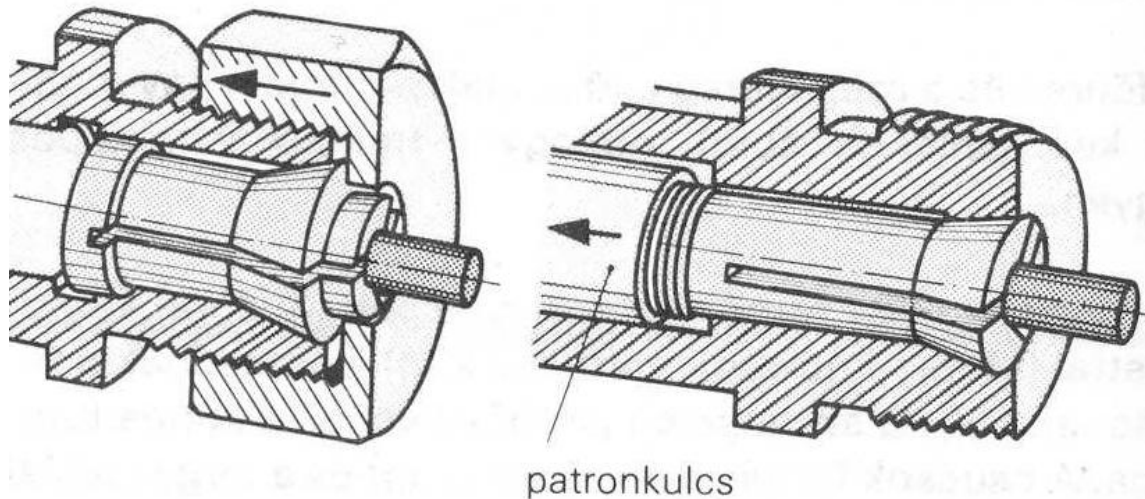


- A munkadarabbal együtt halad,
- alapszánon van rögzítve



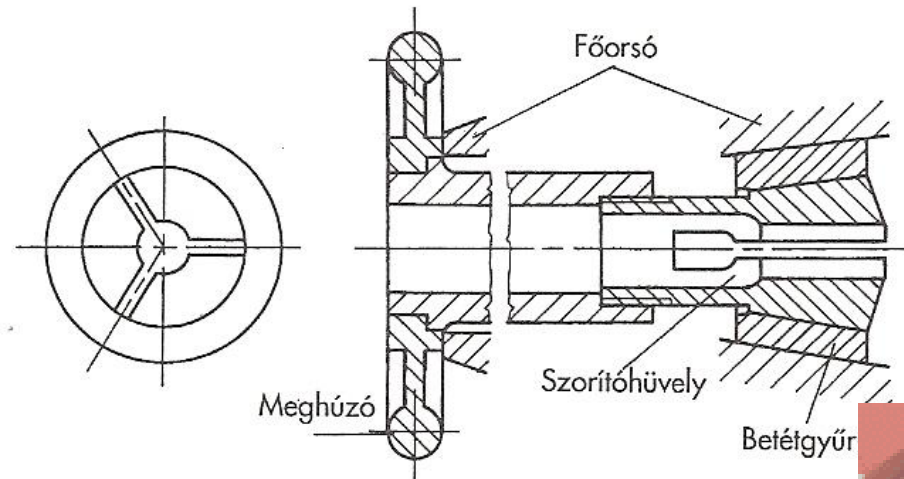
Szorítóhüvely

- Kis átmérőjű, pontos darabok megfogására.
- Behúzó és kitoló szorítás.
- Mechanikus / Hidraulikus
- Automatizálható
- Sorozatgyártás



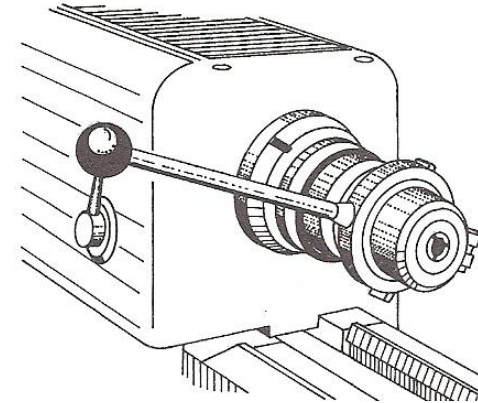
Egyetemes eszterga

Munkadarab megfogó



Patronos megfogás

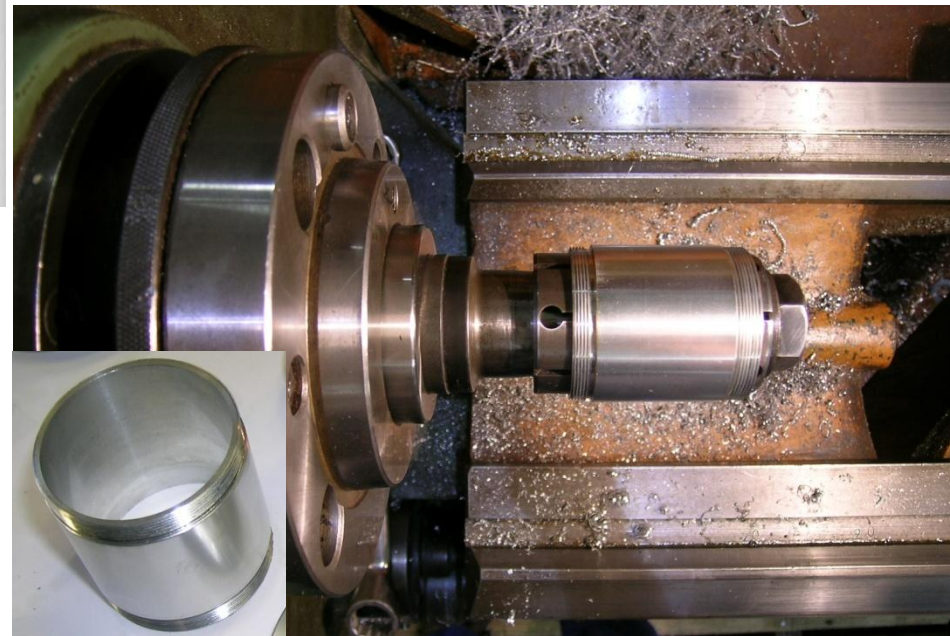
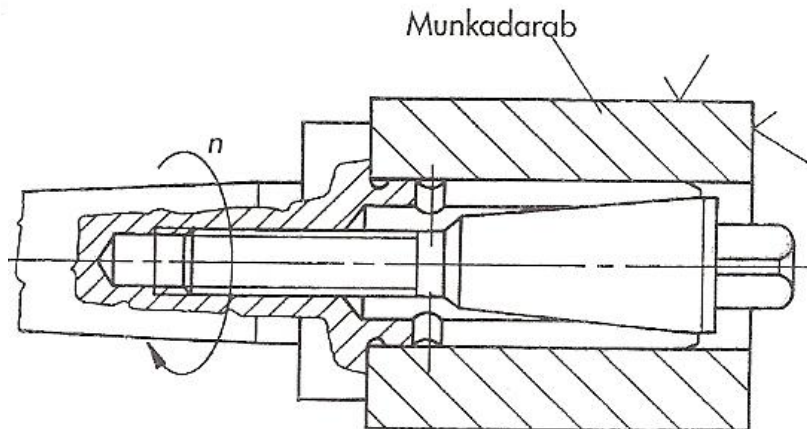
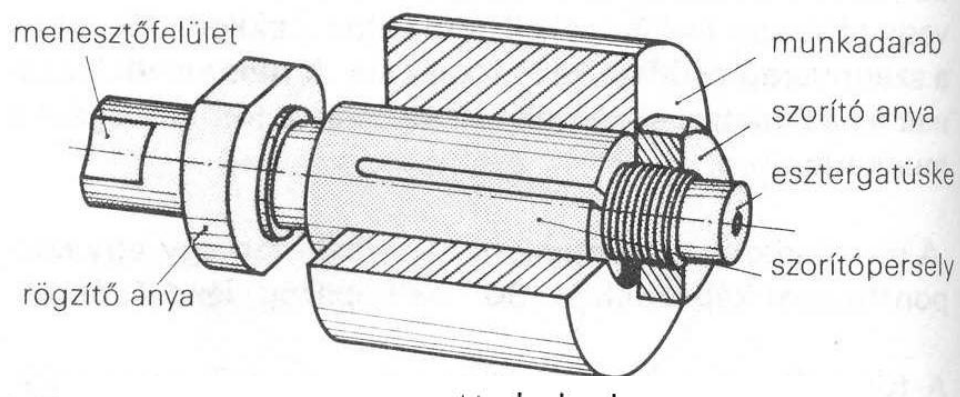
Patron befogófej



Patronbefogó és patron készlet

Esztergatüske

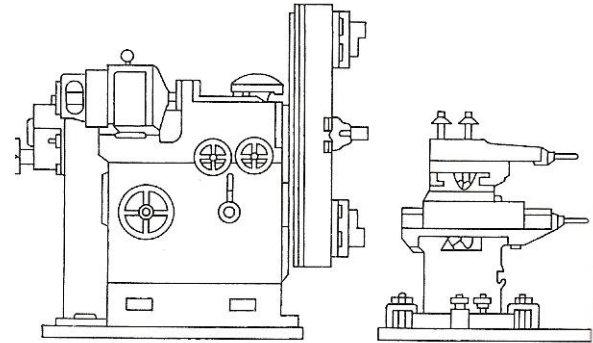
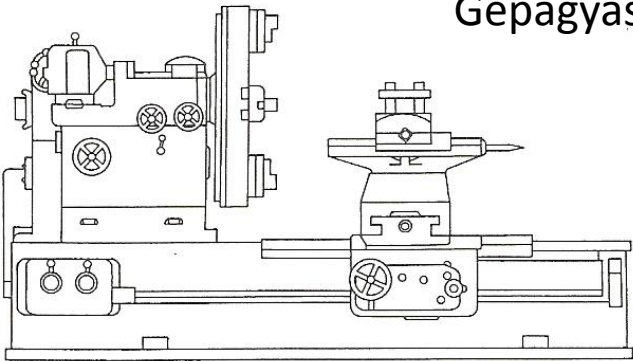
- Vékonyfalú, átmenő furatú alkatrészek megfogására.
- Nem deformálja darabot.
- Lehetővé teszi a teljes hossz menti megmunkálást.



Síkeszterga

- Fejeszterga

Gépágyas fejeszterga



Alaplemezes fejeszterga

Fejesztergák jellemzői:

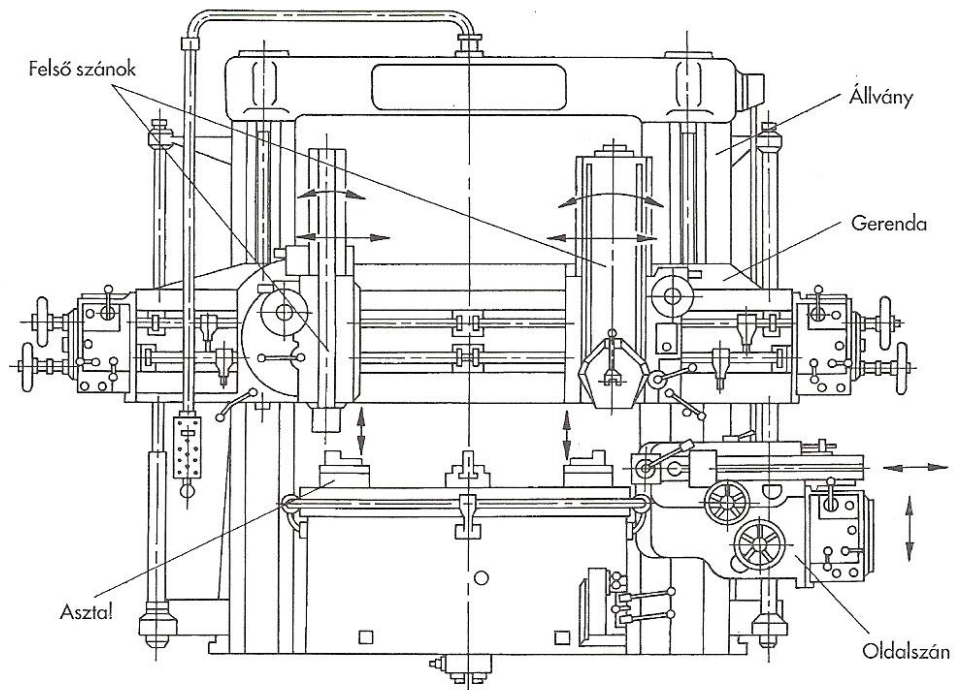
- rövid szerkezeti hossz
- nincs vezérorsó
- nincs szegnyereg
- síktárcsa átmérő 1000 ~ 4000 mm
- fordulatszám 0,2 ~ 50 ford/ min
- az alaplemezes kivitelnél független típusú mellékhajtómű van.



Síkeszterga

Karusszelesztergák

Egyállványos kivitel



Kétállványos kivitel



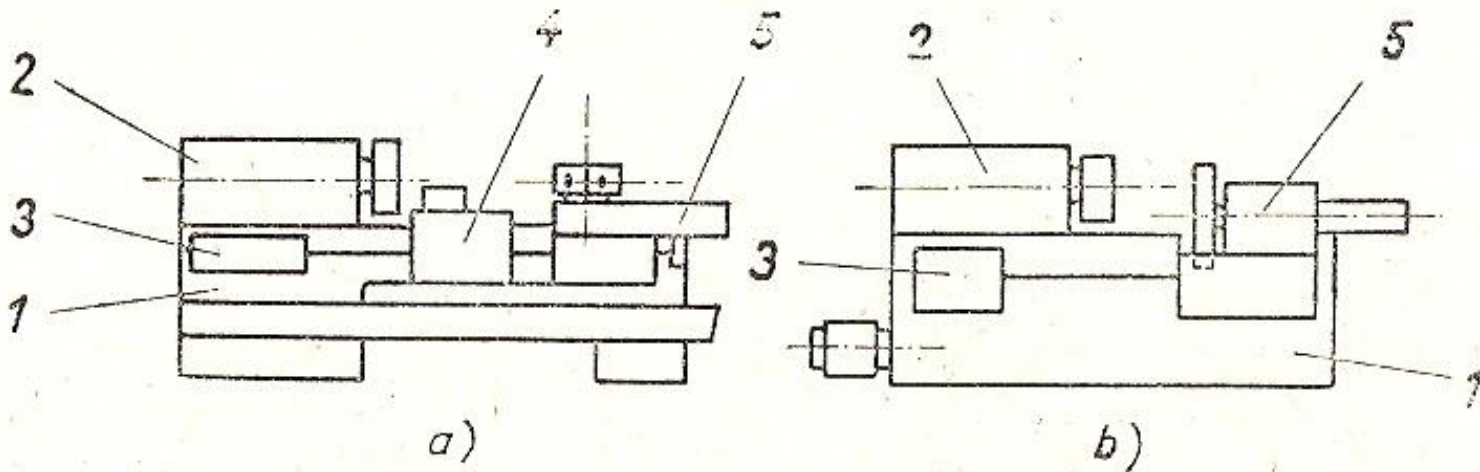
A gépgyártás óriásai

Esztergák

Karusszeleszterga



Revolvereszterga



a – toronyrevolvereszterga

b – dobrevolvereszterga

1 – ágy

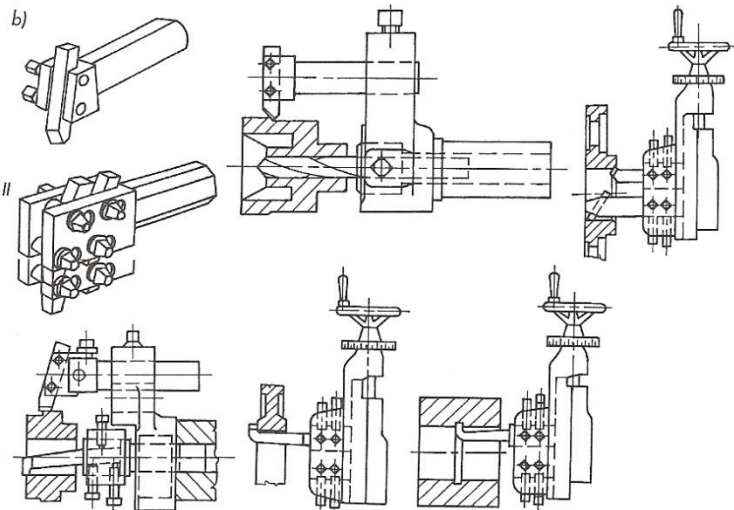
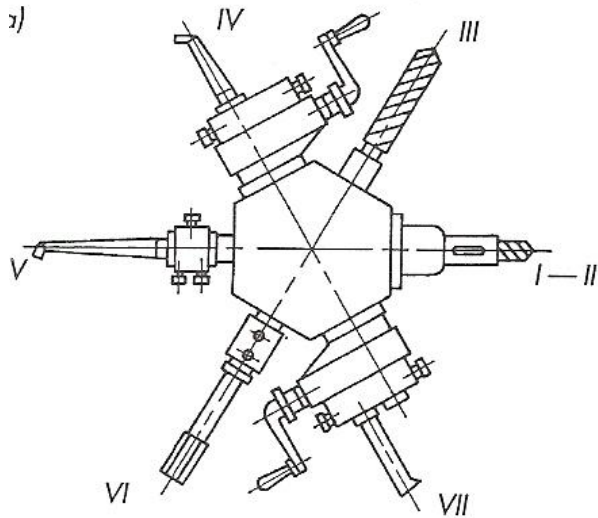
2 – orsóház

3 – előtoló szekrény

4 – keresztcsán-rendszer

5 – revolvercsán-rendszer

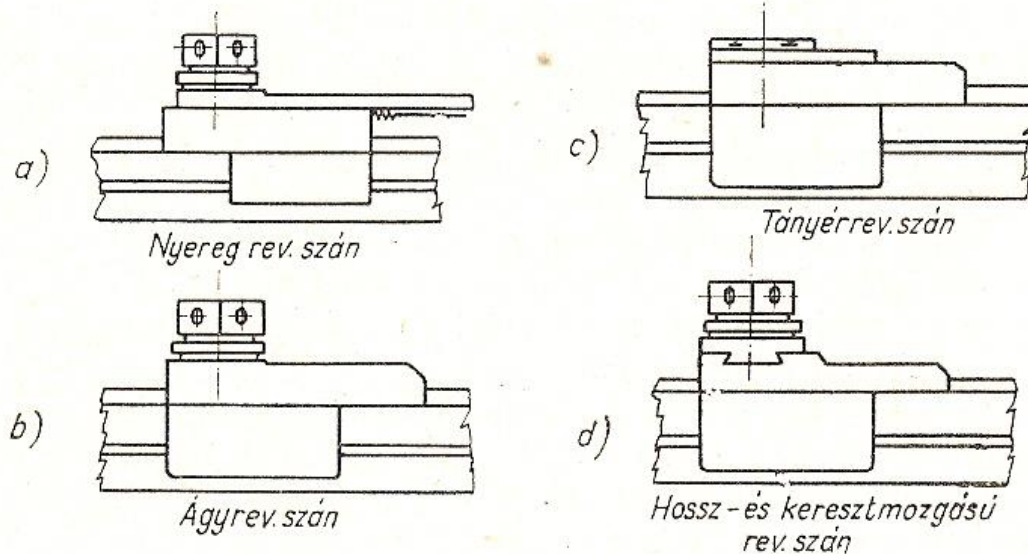
Revolvereszterga



Főidő csökkentés

- egyesített szerszámbefogó
- maga a revolverfej

Revolverszterga

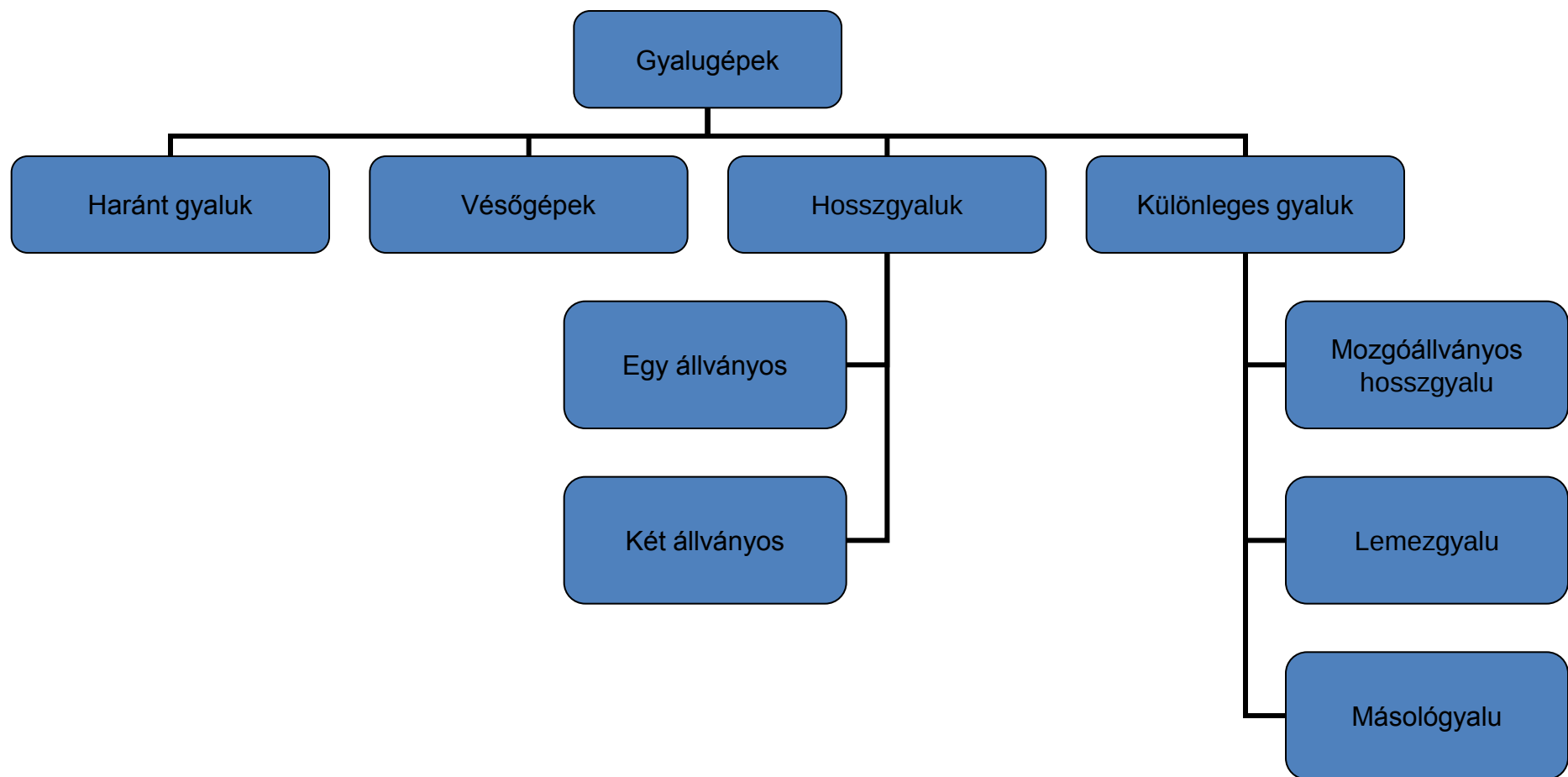


Mellékidő csökkentés

- ütközők alkalmazása a szánok mozgásánál mérés helyett
- szánmozgatás gyorsmenettel
- munkadarab megfogás gépi eszközzel (gépi tokmány, patron, rúdanyag adagoló)
- szerszámváltás a revolverfejjel

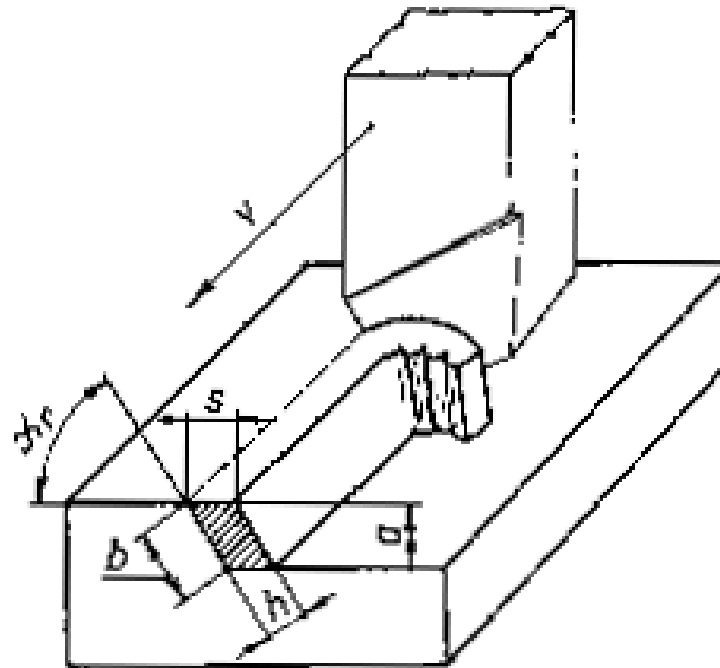
Gyalugépek

Gyalugépek csoportosítása



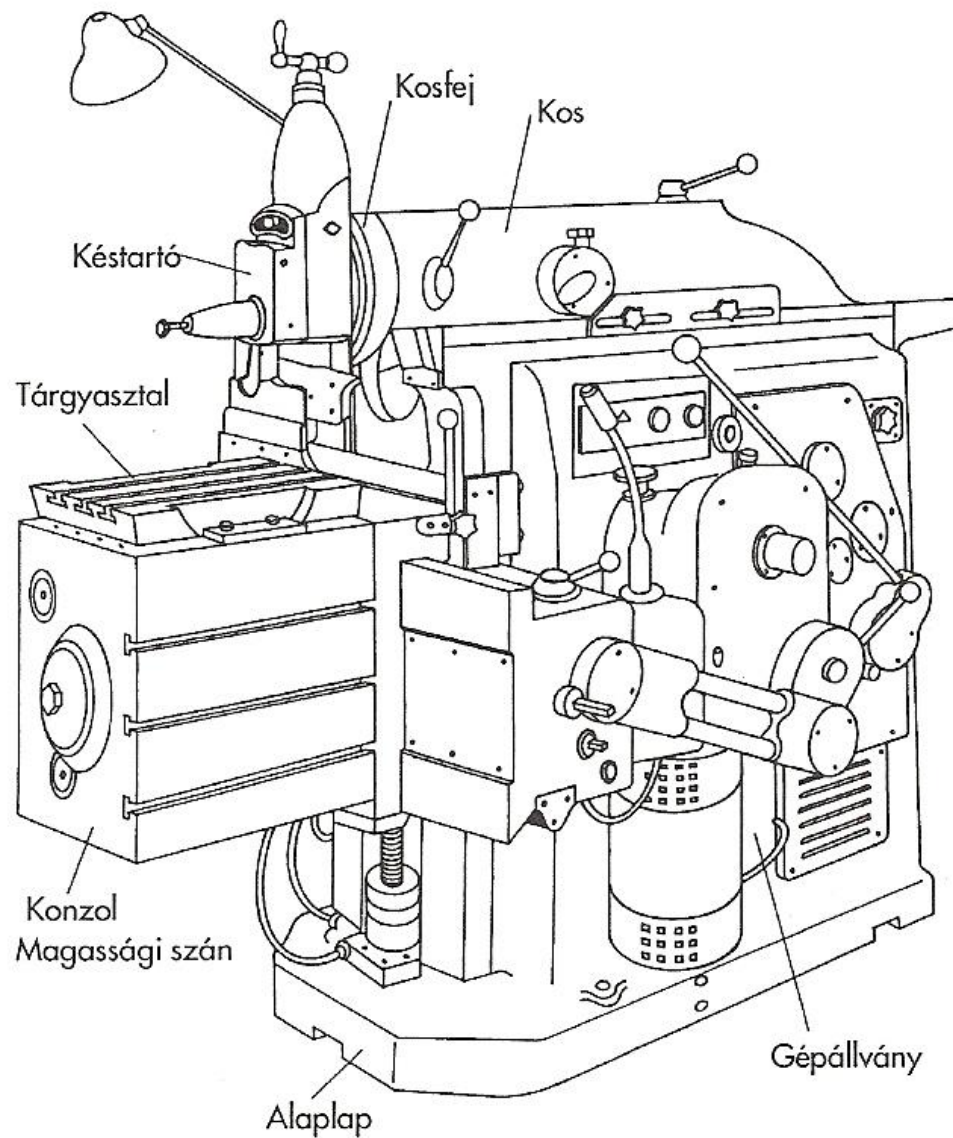
Harántgyalu

Gyalulás mozgásai



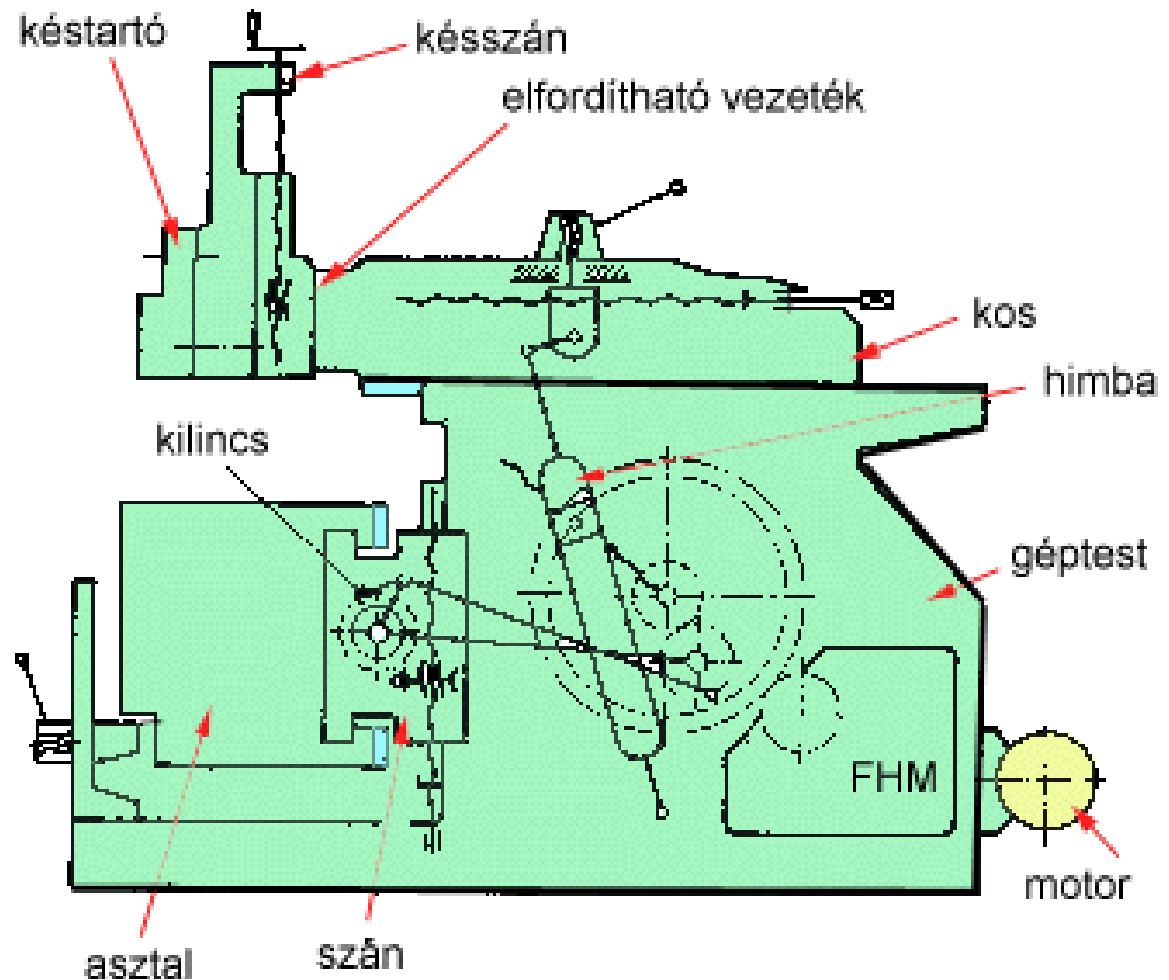
Harántgyalu

Harántgyalu részei

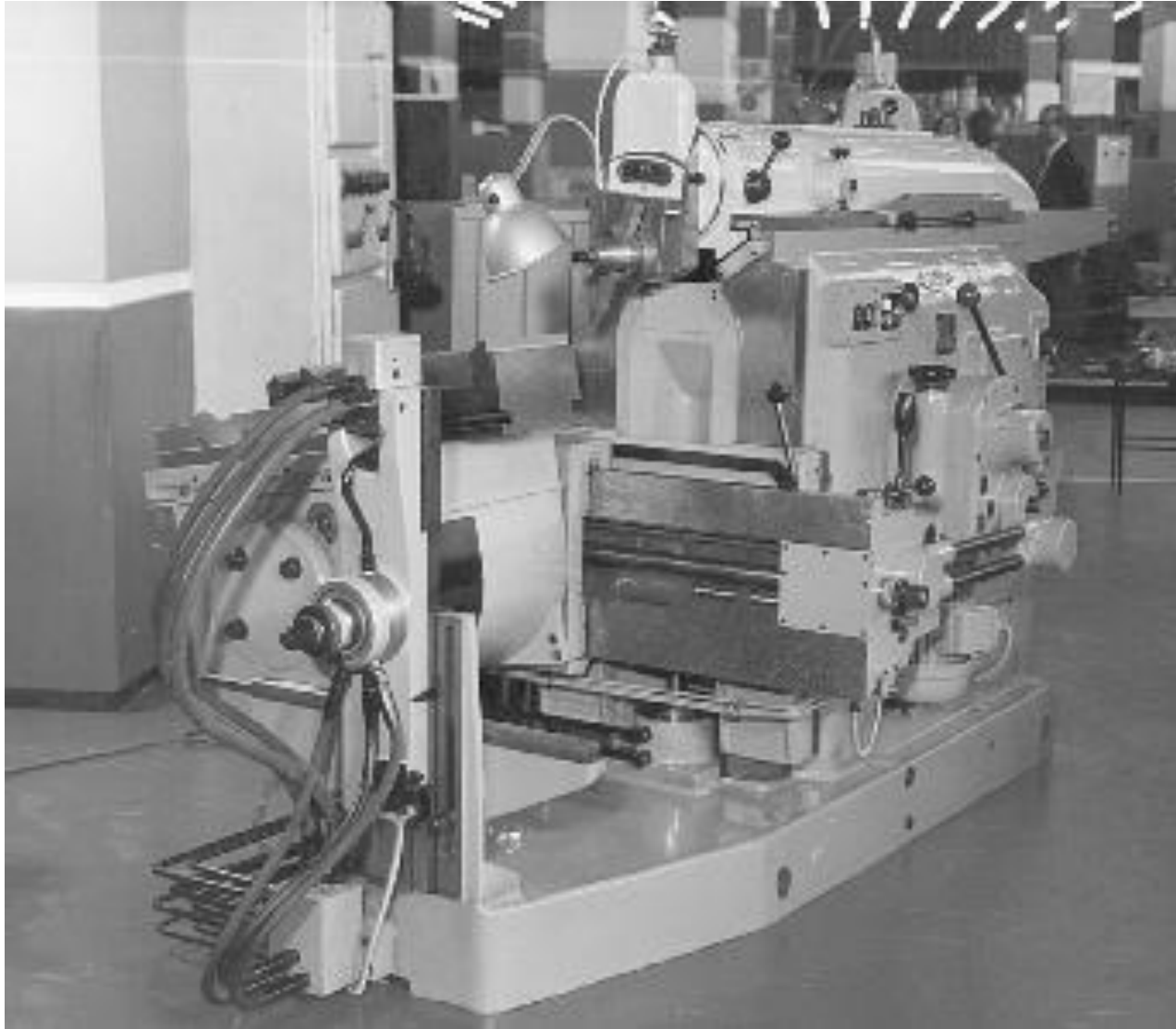


Harántgyalu

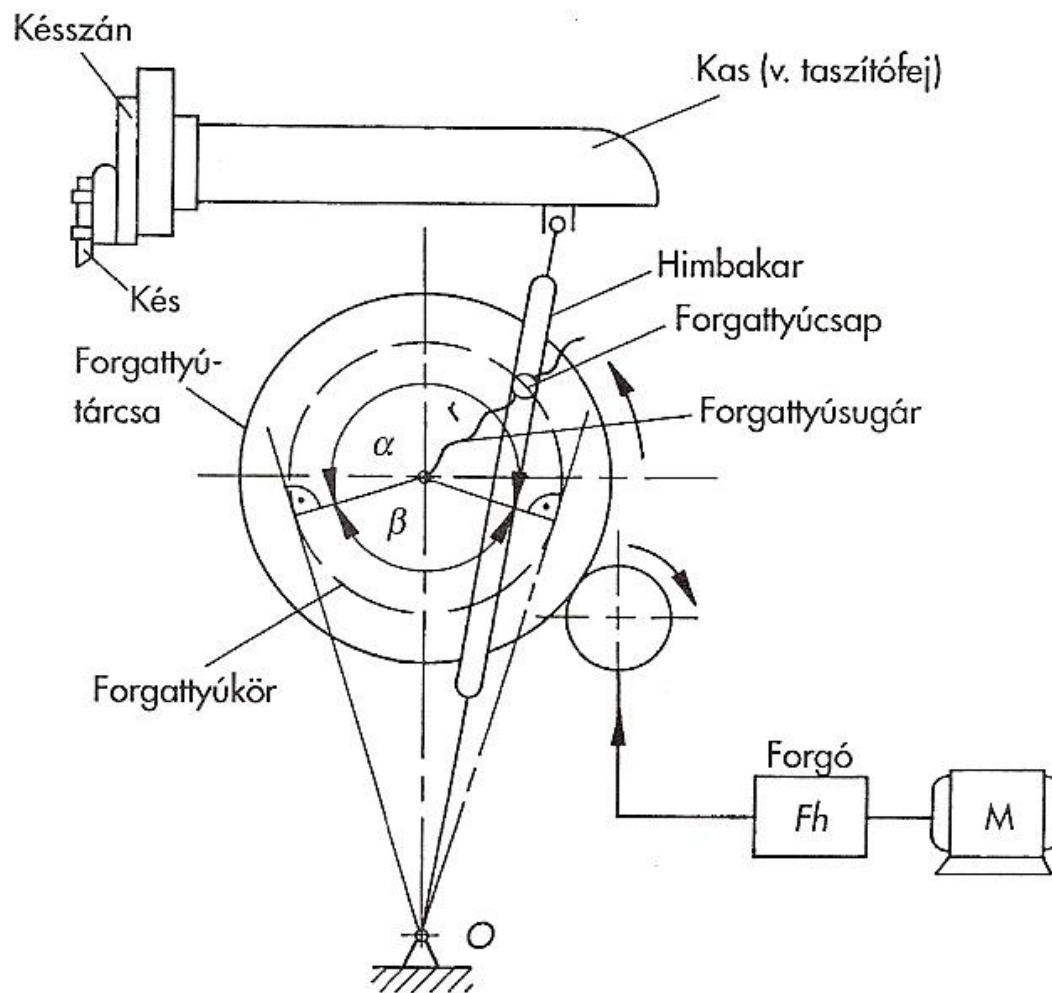
Harántgyalu részei



Harántgyalu



Harántgyalu főhajtóműve



Hosszgyalugépek

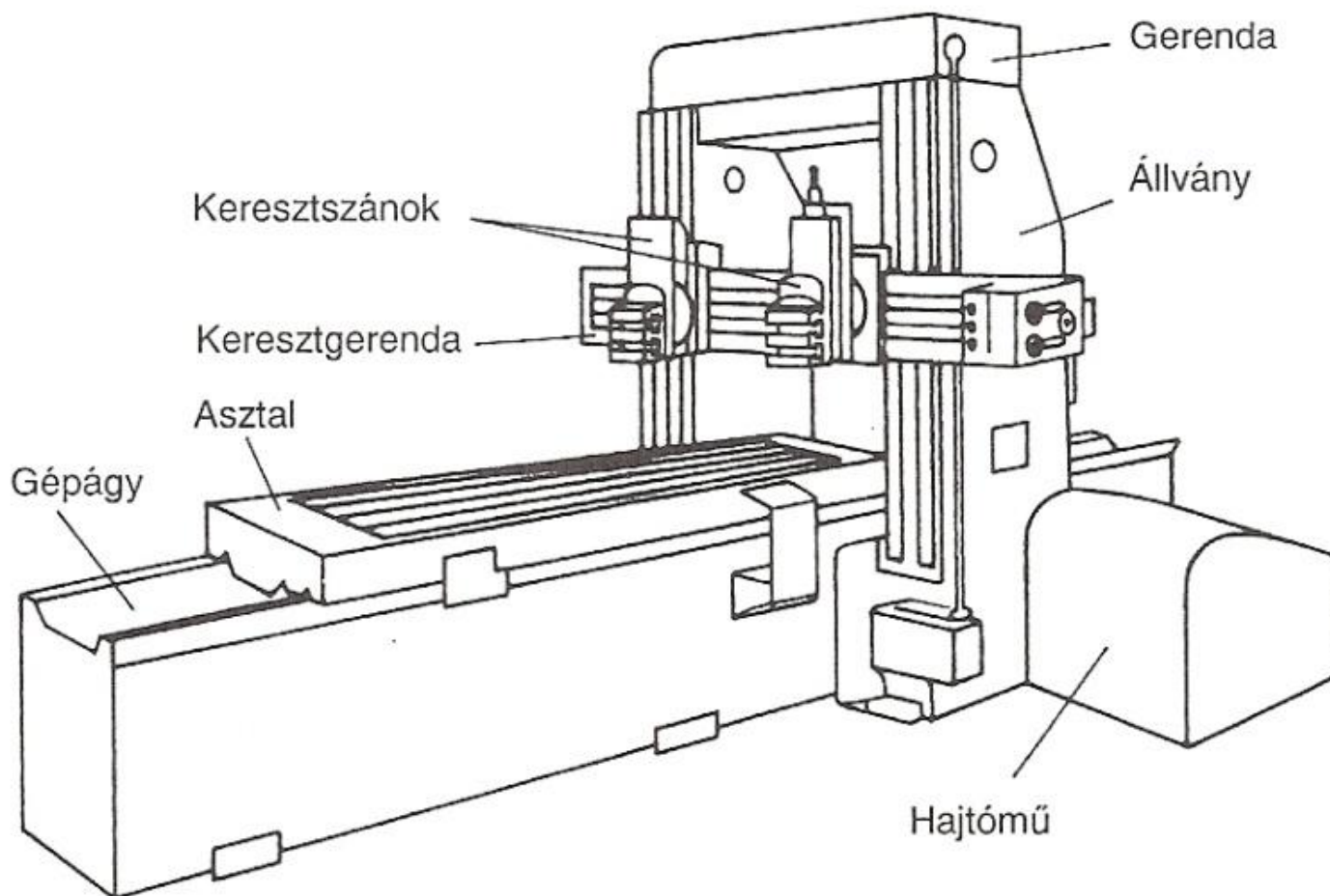


Hosszgyalugépek



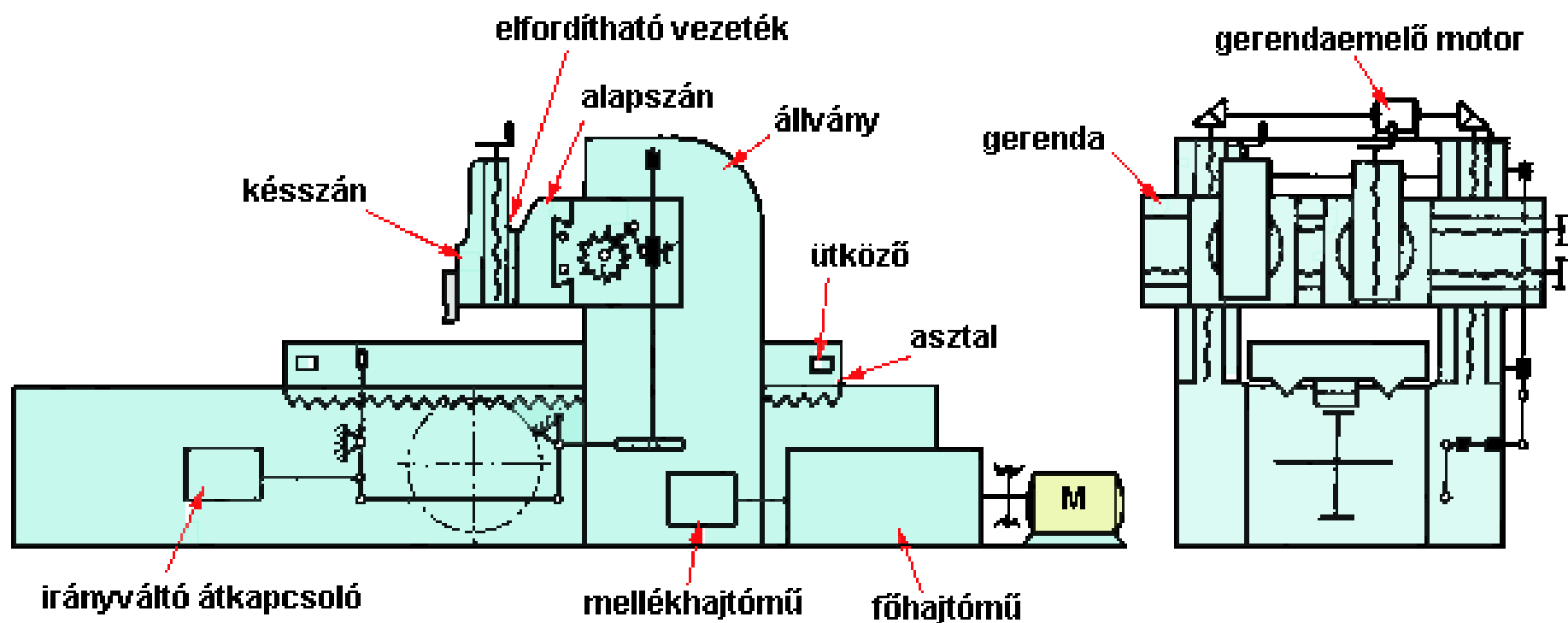
Hosszgyalugépek

Hosszgyalu részei

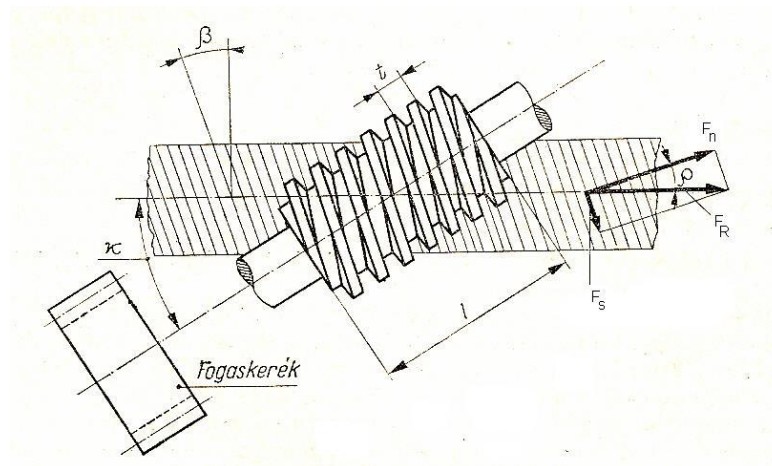
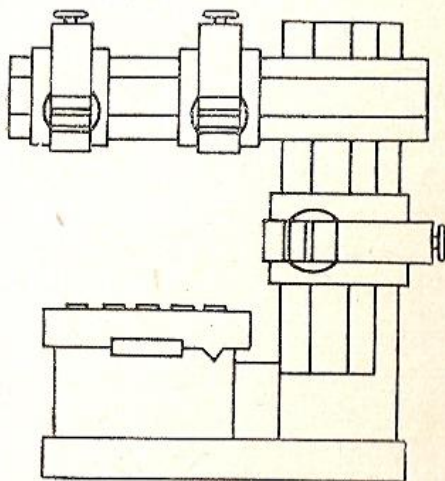


Hosszgyalugépek

Hosszgyalu részei

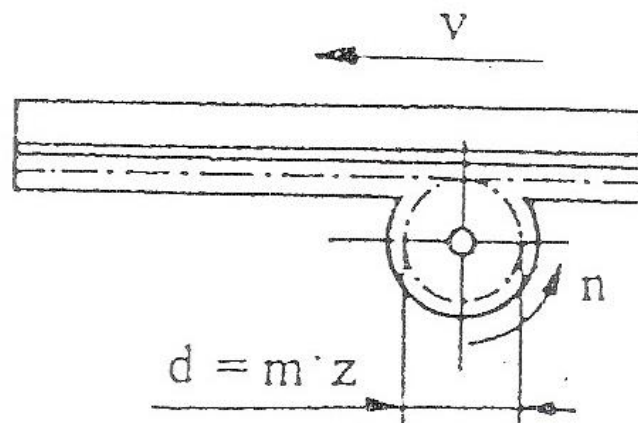


Hosszgyalugépek



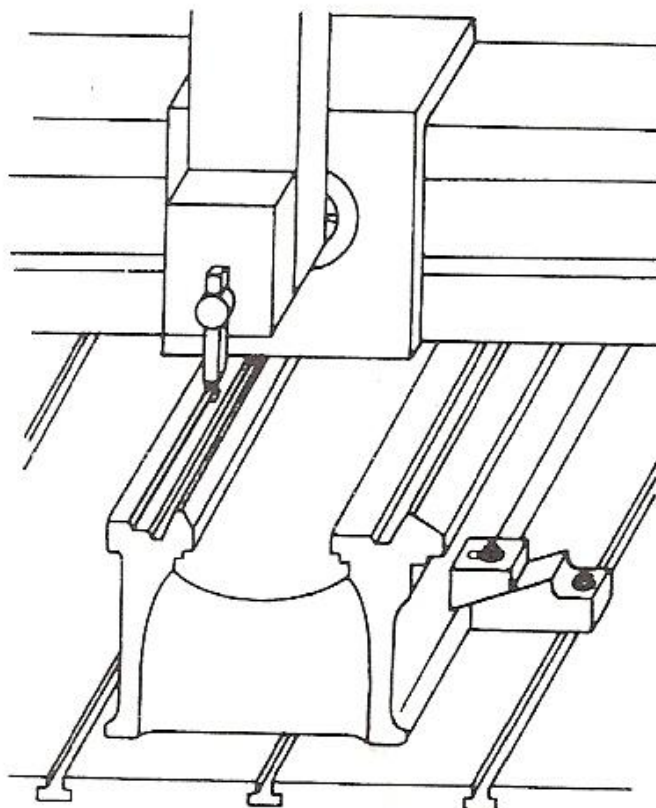
Emlékeztető:

Asztal mozgatása csiga-
fogasléc vagy fogaskerek-
fogasléc kapcsolattal



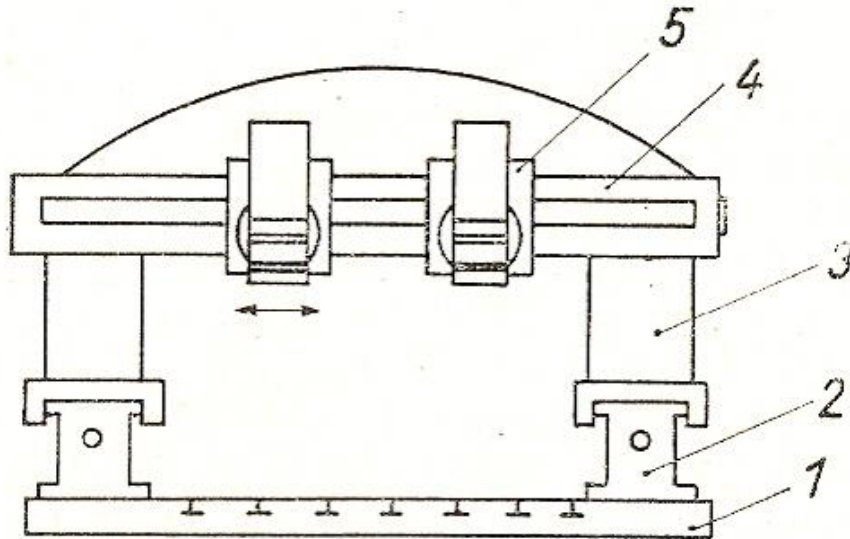
Hosszgyalugépek

Szerszámgépágy
vezetékének
gyalulása:



Különleges gyalu

Mozgóállványos hosszgyalu (veremgyalu)



- 1 – alaplap
- 2 – ágyvezeték
- 3 – állvány
- 4 – kereszttartó
- 5 - keresztszán

A gépipar legnagyobb mdb-inak megmunkálására való.

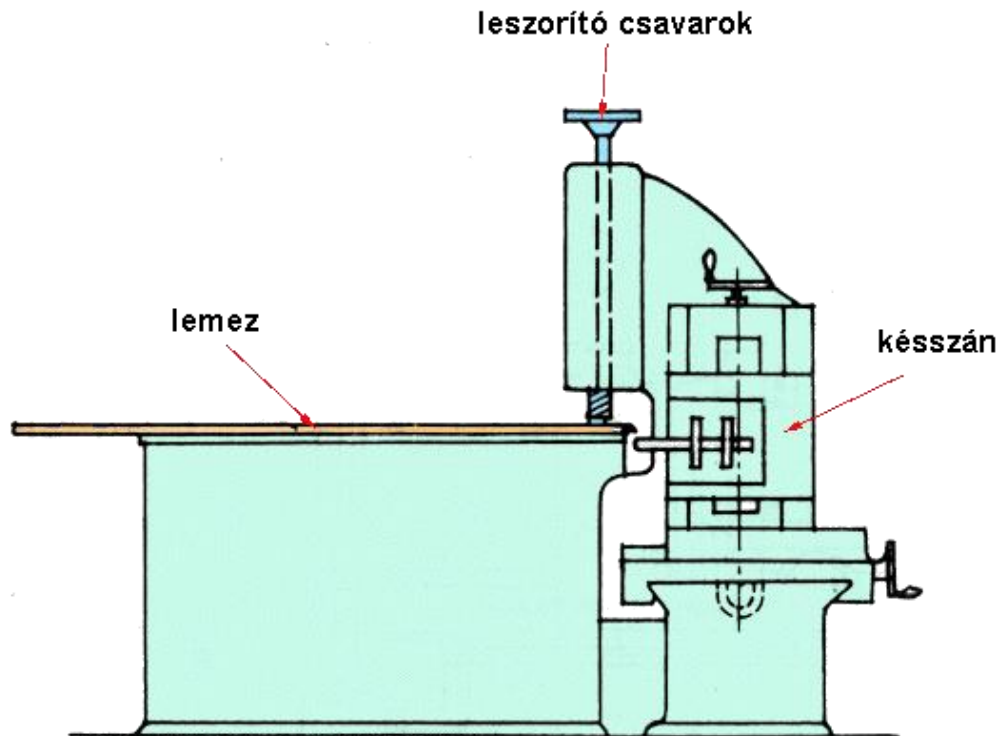
Az alaplapra rögzített mdb semmilyen mozgást nem végez.

A főmozgást, a mellékmozgást és a beállító mozgásokat egyaránt a szerszám végzi.

A főmozgást úgy valósítják meg, hogy a szerszámot hordozó állvány mozog a forgácsolás irányában oda-vissza.

Különleges gyalu

Lemezélgyalu



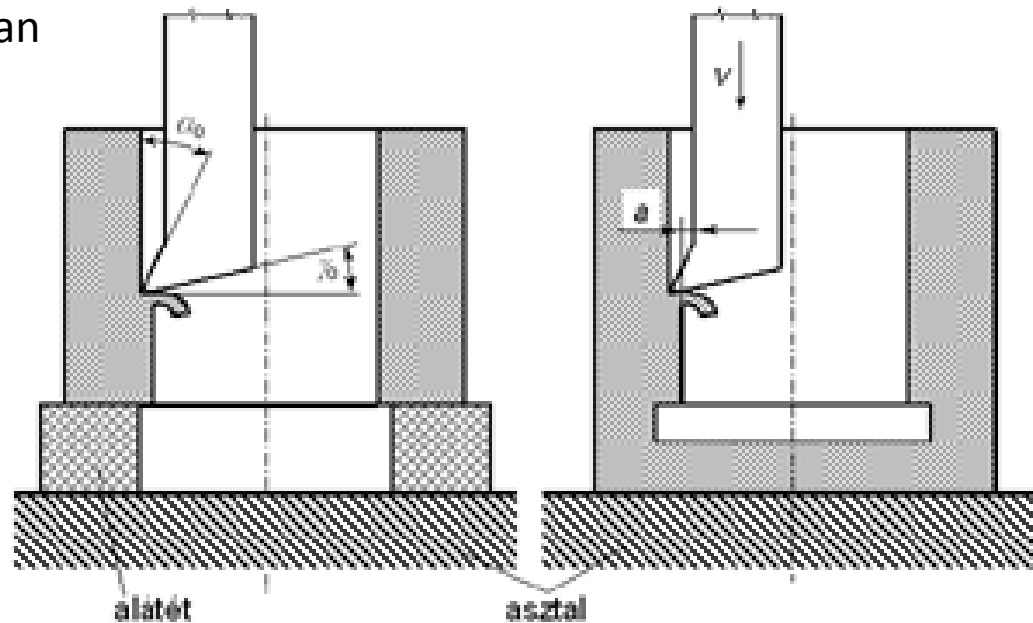
Vésőgépek



Gyalugépek

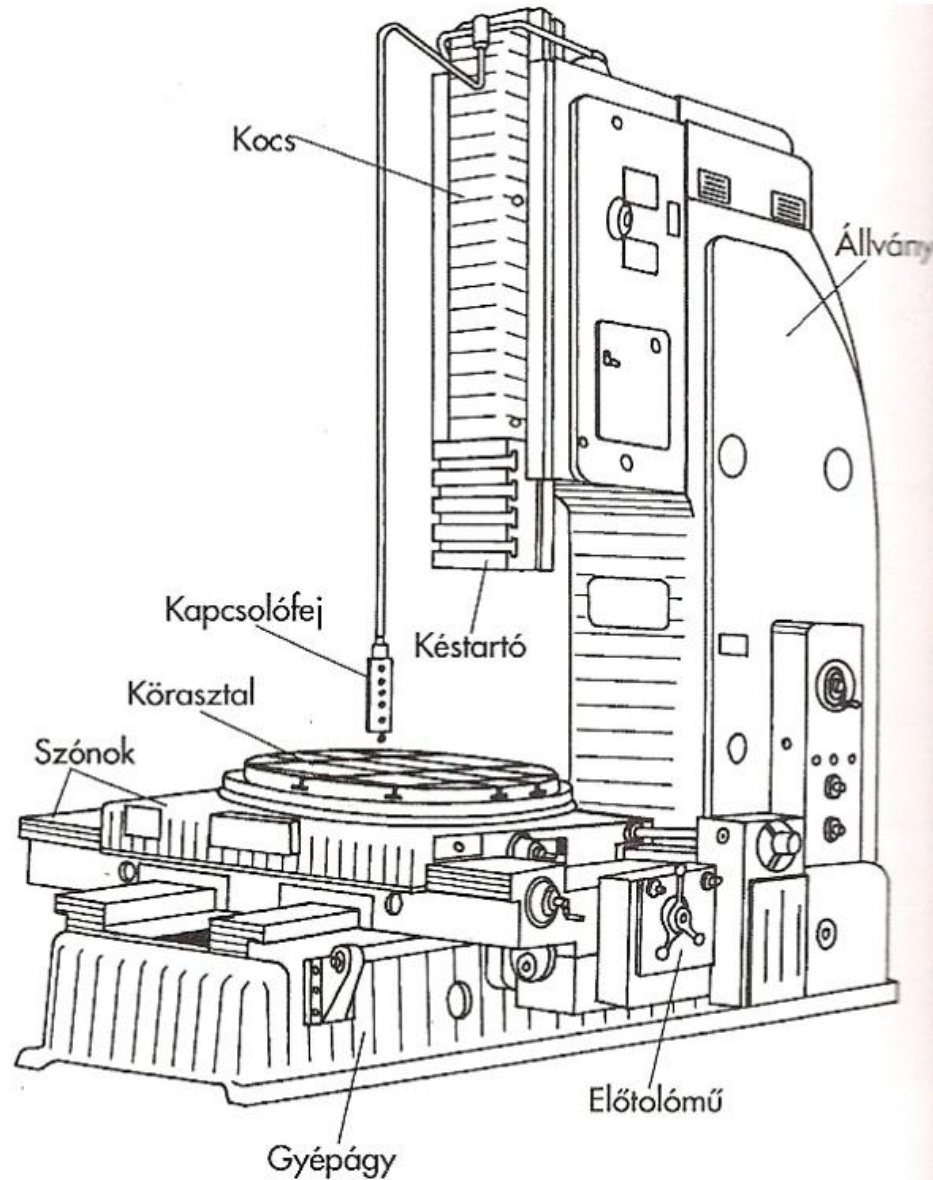
Vésőgépek

Vésés elrendezése átmenő
furatban és zsákfuratban



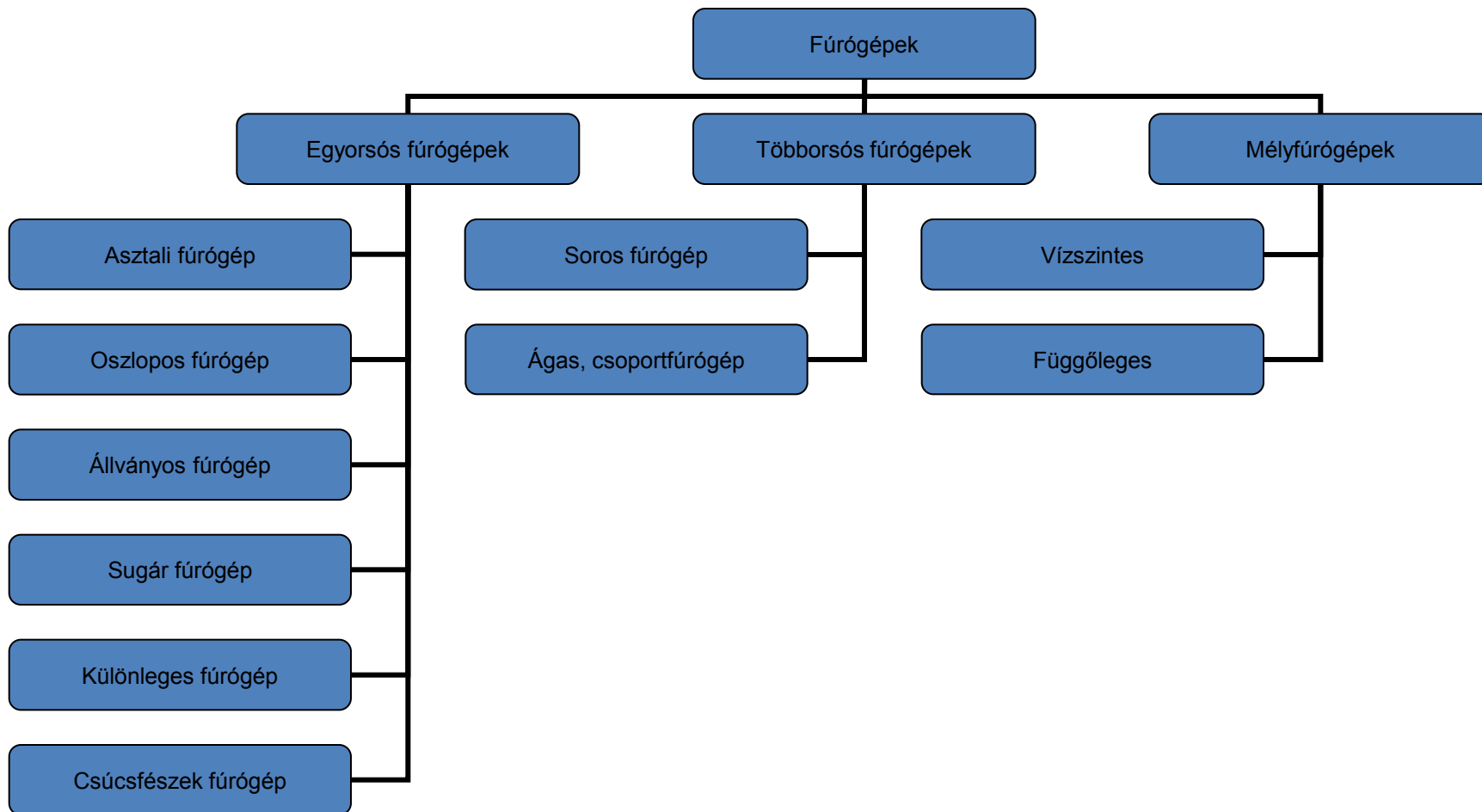
Vésőgépek

Vésőgép részei

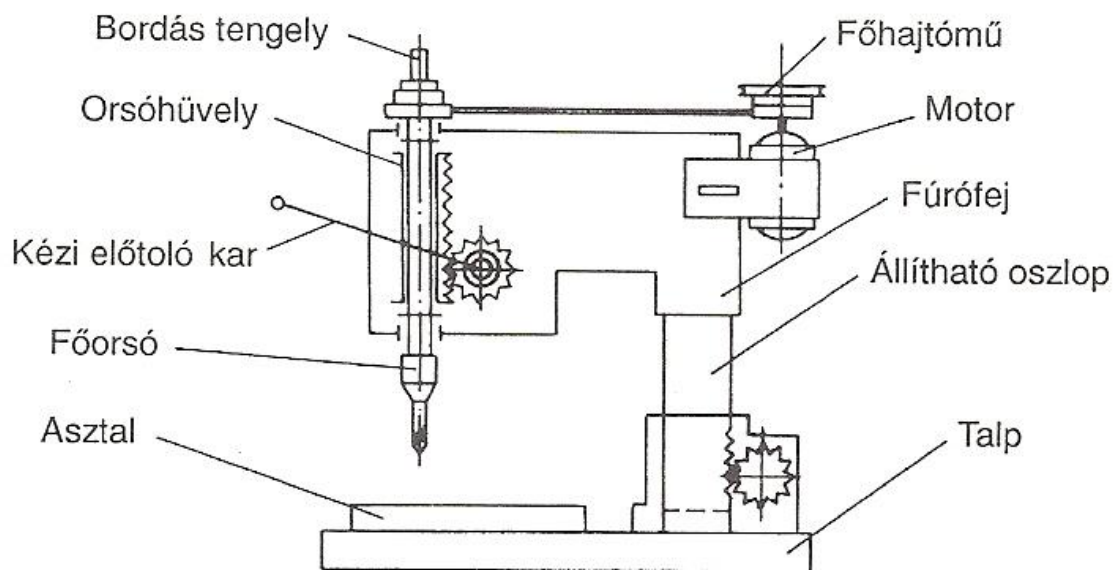


Fúrógépek

Fúrógépek csoportosítása



Asztali fúrógép

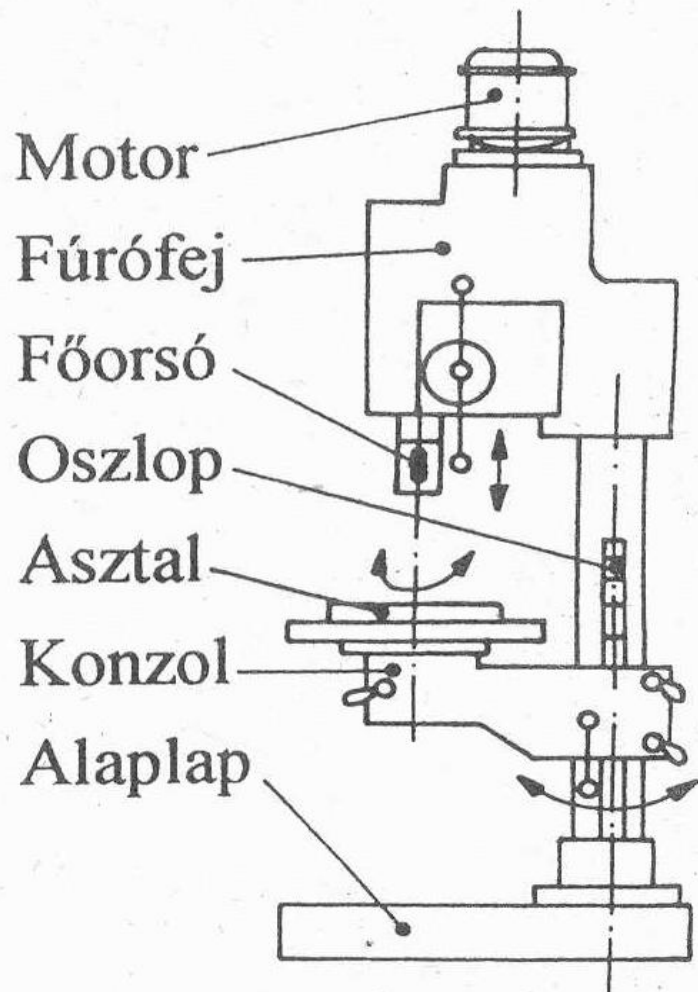


Általánosan használt fúrógép

3 fokozatú szíjtárcsás főhajtómű, kézi előtolás jellemzi, kis teljesítményű motor. Maximum 10 mm-es átmérőjű fúrót lehet befogni a tokmányba. Az asztal „T” hornyába, satut, készüléket lehet rögzíteni.



Oszlopos fúrógép



Állítható asztal, kézi/gépi előtolás

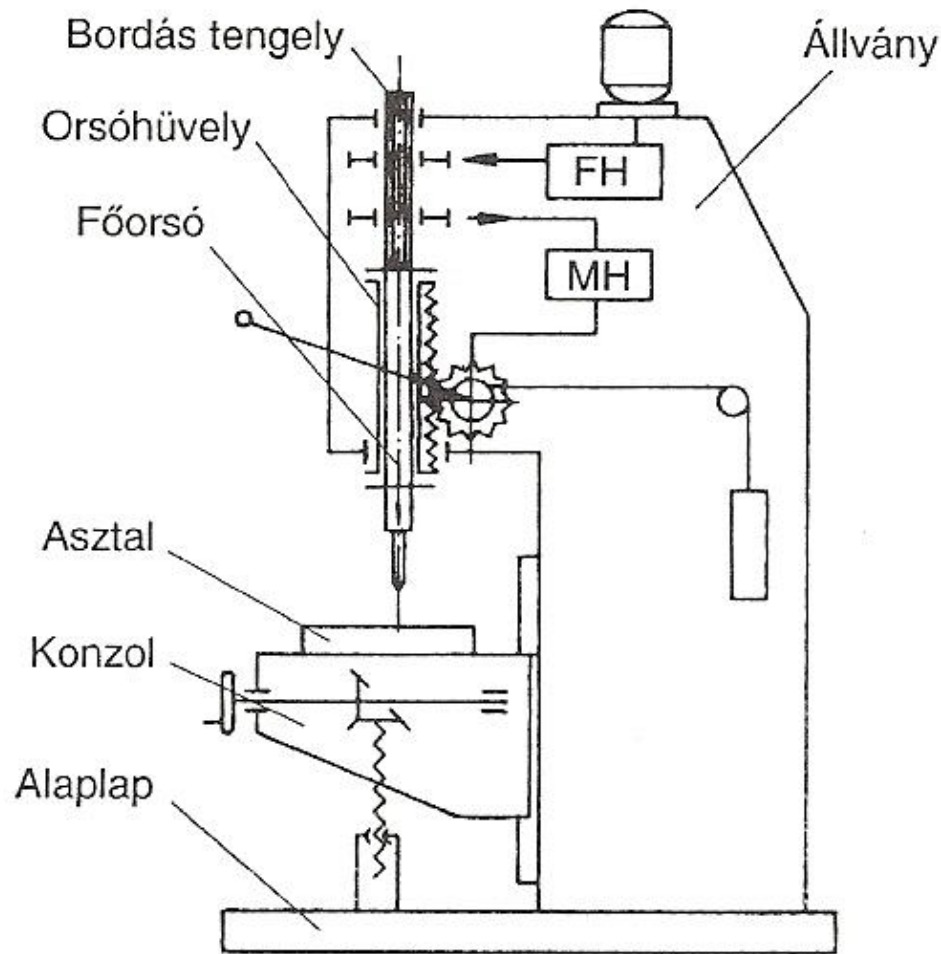
Nagyobb teljesítmény
Felfogás az asztalon és a talapzaton

A munkadarabok felfogása és beállítása nehézkes

Leszorítás nélküli munkadarabot fúrni tilos



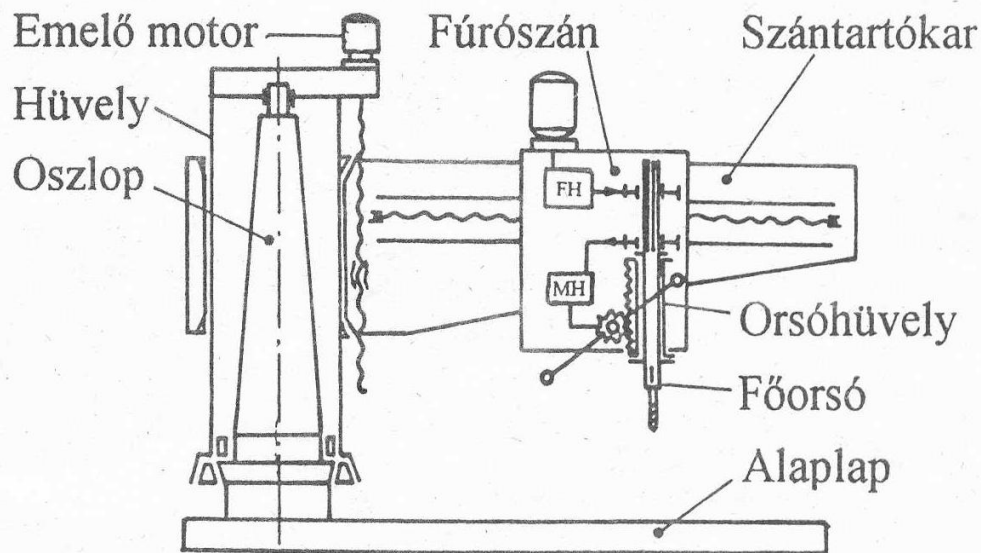
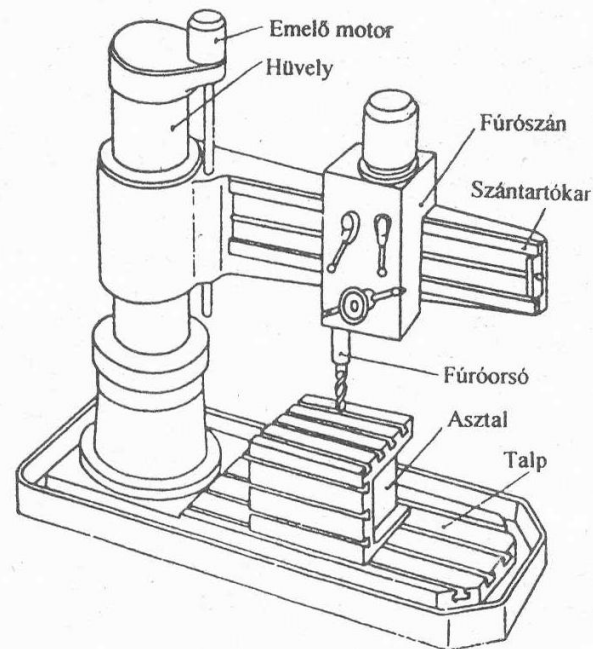
Állványos fúrógép



Robosztus felépítés jellemzi az állványos fúrógépet.

Szabványos körülmények között (átlagos szilárdságú) acélba, hűtés nélkül 32 – 40 mm átmérőjű furatot lehet a géppel telibe fúrni.

Sugárfúrógép



3.8. ábra Sugárfúrógép nézeti és kinematikai ábrája

Nagy méretű munkadarabok

Gyors beállítás, készülékkel pontos fúrás

Munkadarab felett szabaddá tehető tér

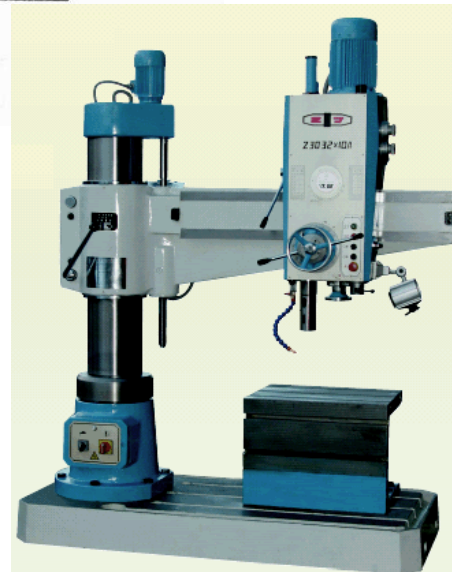
Könnyű szerszámcsere

Egyszerű kezelés

Gépi mellékmozgás

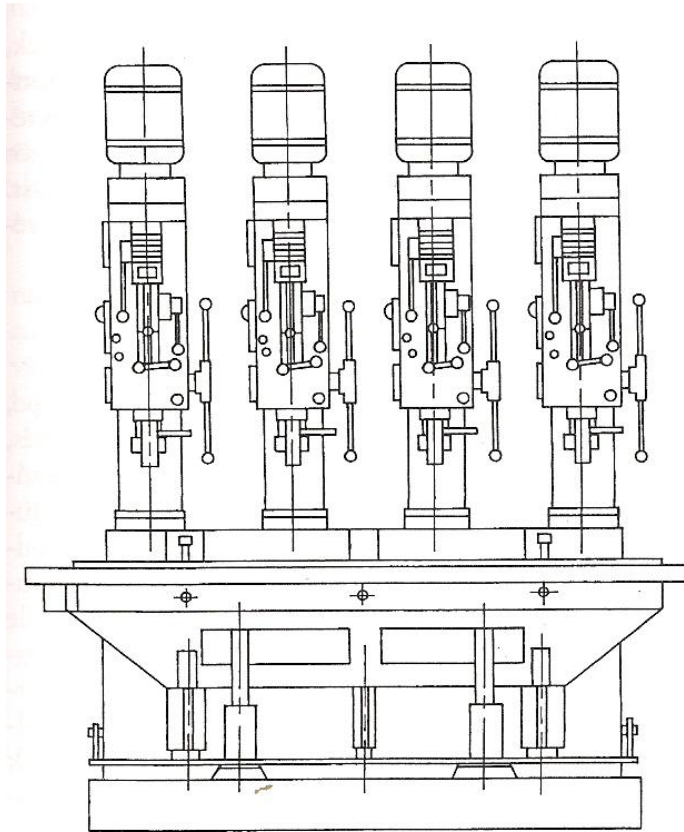
Univerzális alkalmazás

Fúrógépek



Többorsós fúrógép

Soros fúrógép



A mdb-on lévő furatok megmunkálását műveletelem mélységig szét bontjuk, mindegyik gép egy műveletelemet munkál meg. Pl.: központfúrás, fúrás, felfúrás, dörzsölés

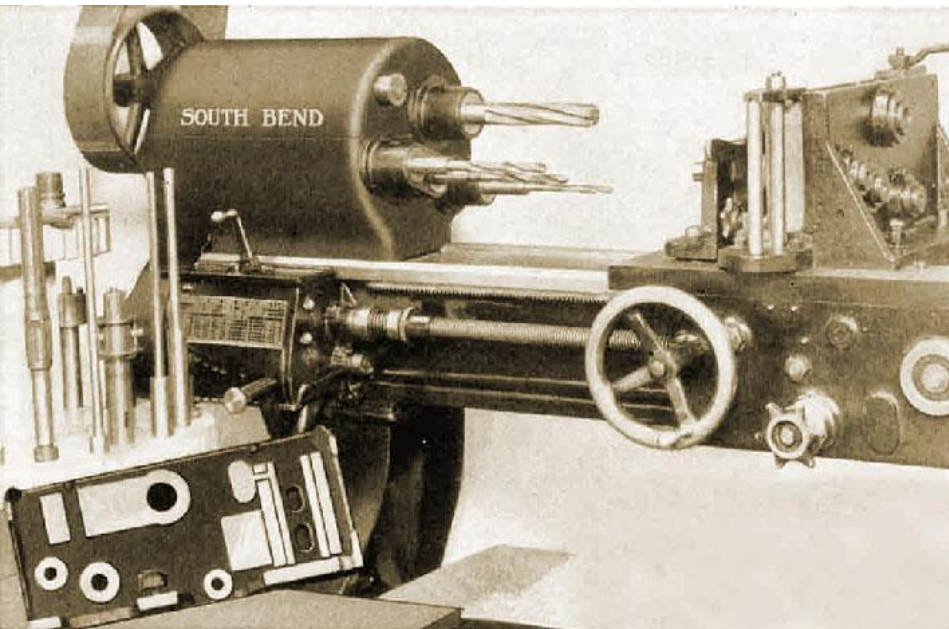
Többorsós fúrógép

Egyetlen lökettel készül a munkadarabon található összes furat.

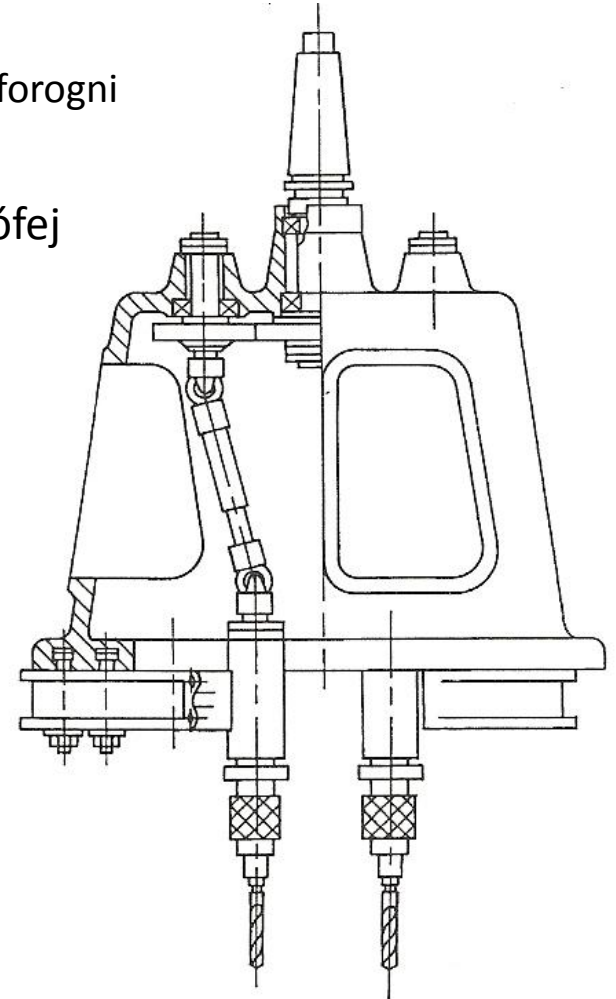
Lehet: ágas és szekrényes csoportfúrógép

Különböző ágak, különböző fordulatszámmal is képesek forogni

Az 1920-as években



Többorsós fúrófej



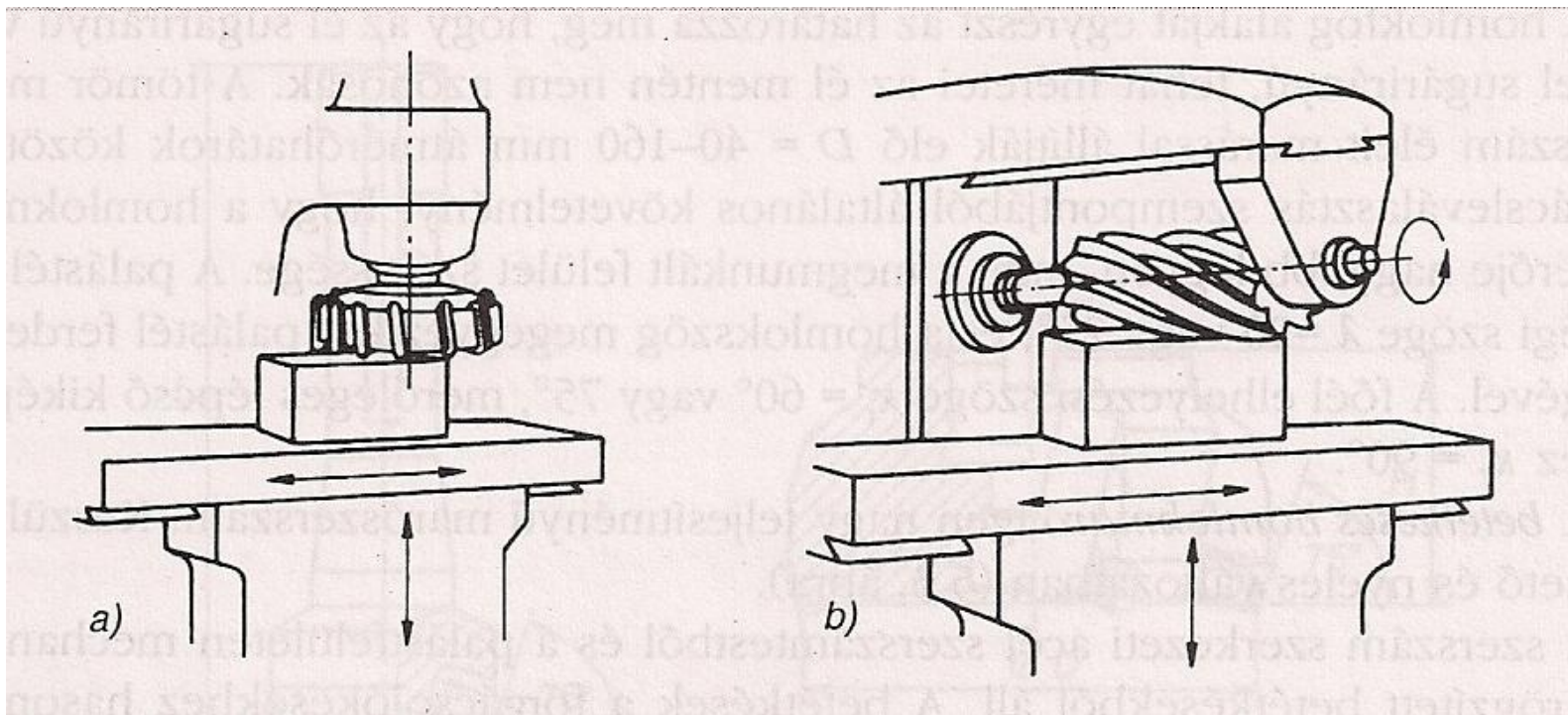
Többborsós fúrógép

A megmunkálóközpontok kiszorították mára a tömeggyártásból is.



Marógépek

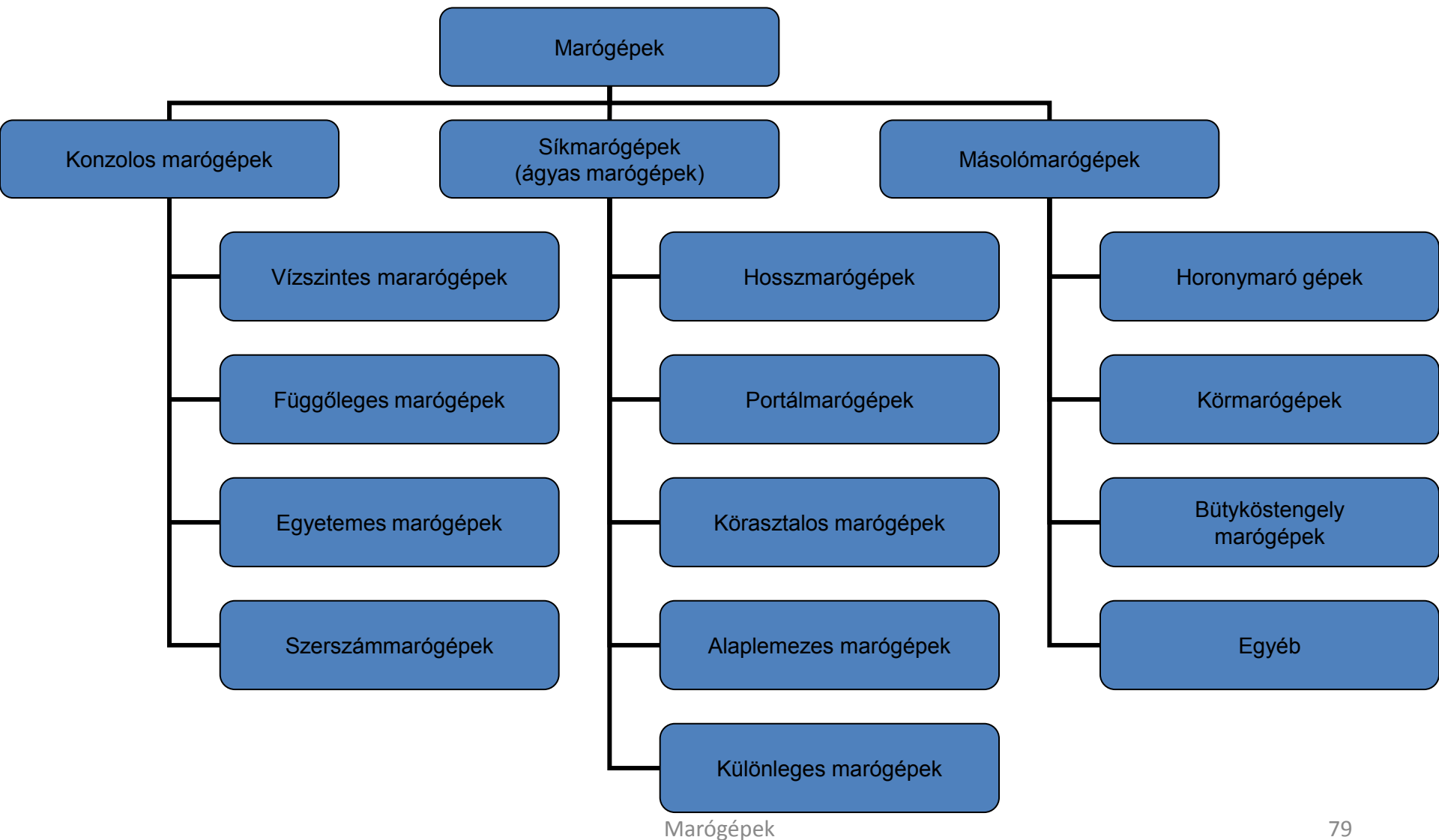
Marási módok



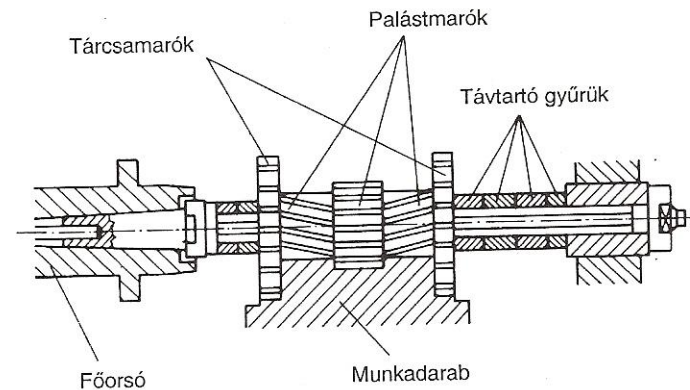
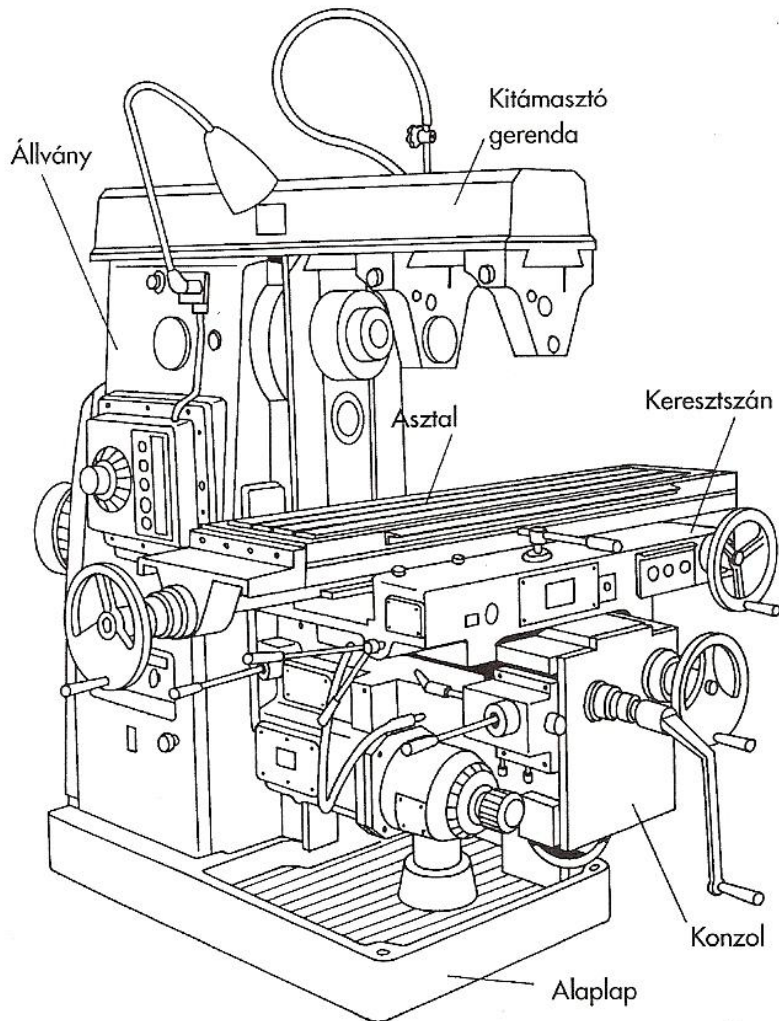
a – homlokmarás

b - palástmarás

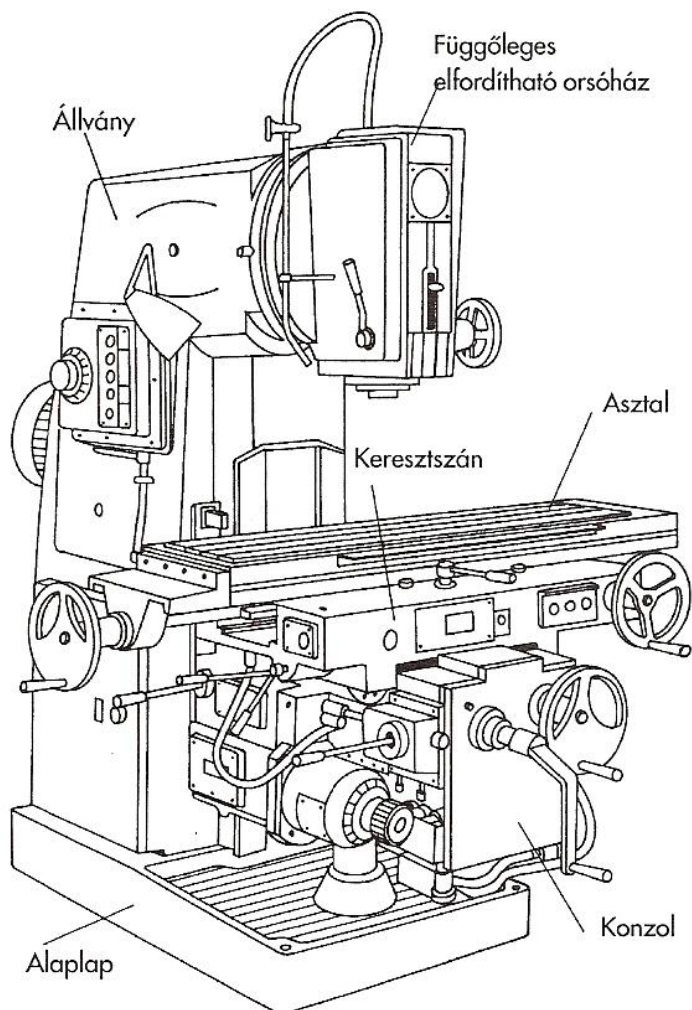
Marógépek csoportosítása



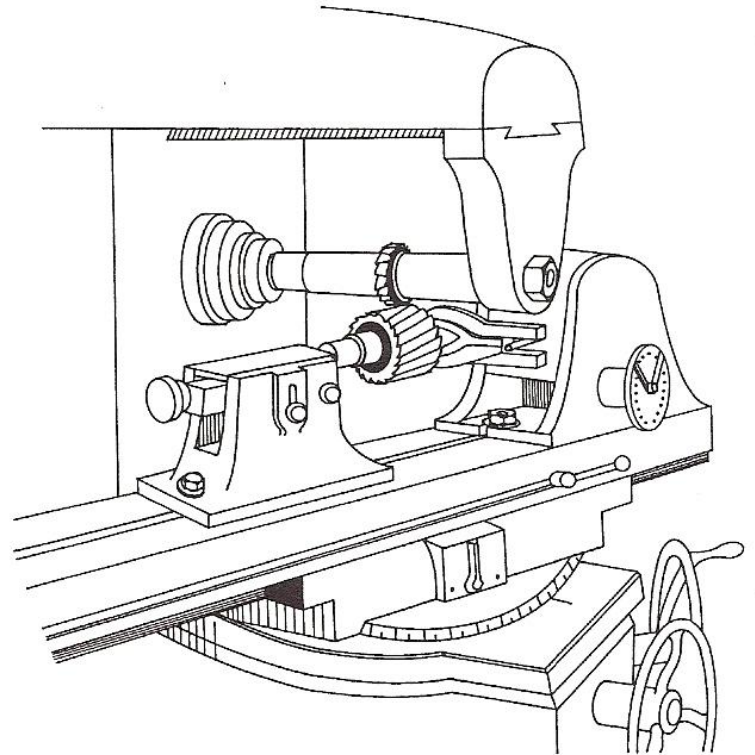
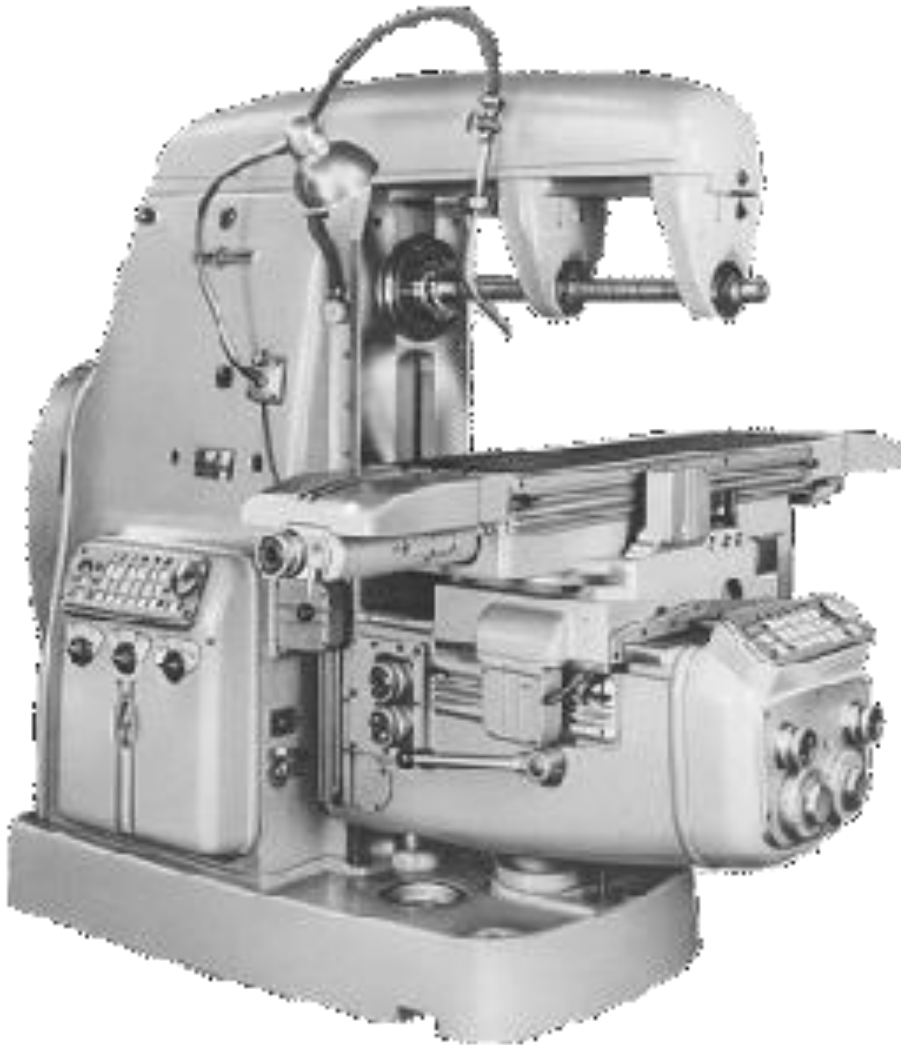
Vízszintes konzolos marógép



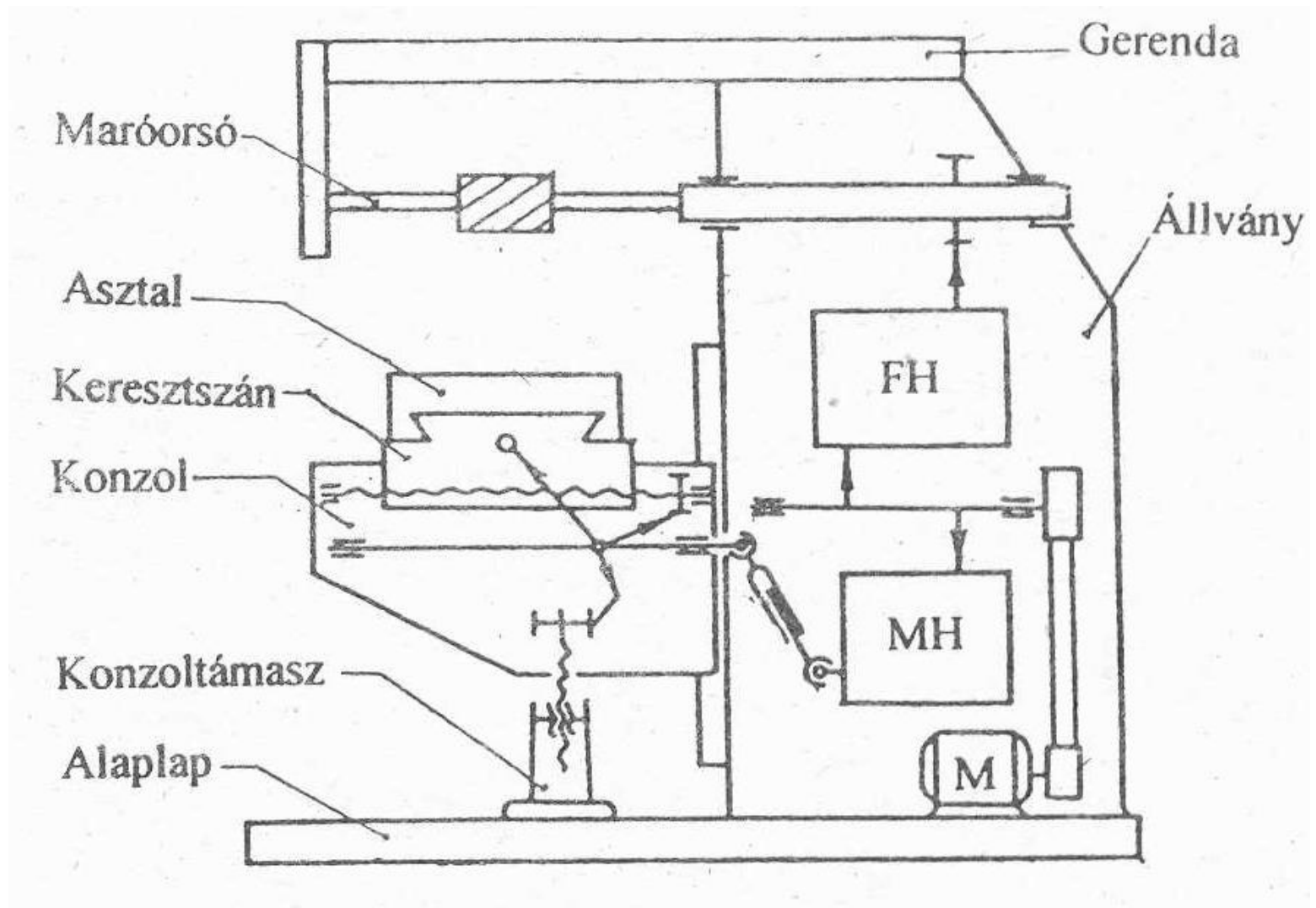
Függőleges konzolos marógép



Egyetemes marógép

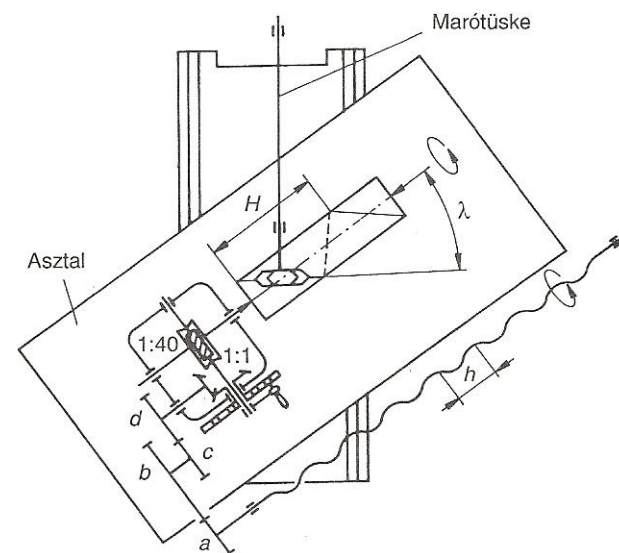
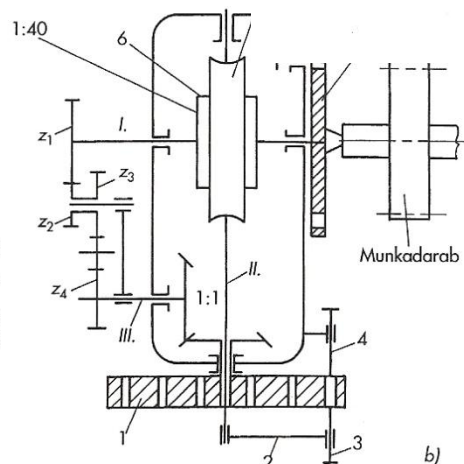
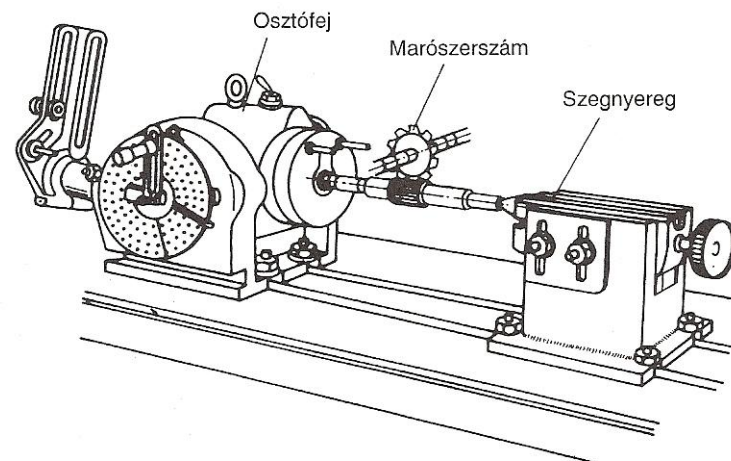
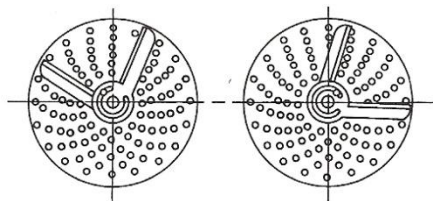
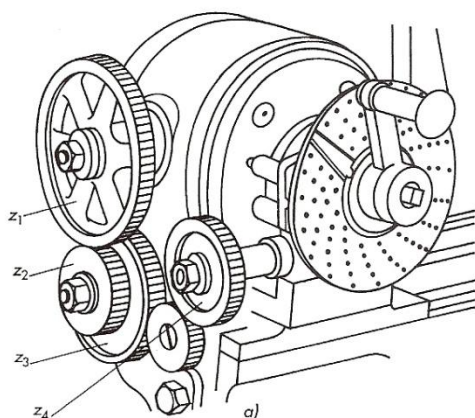


Egyetemes marógép kinematikája

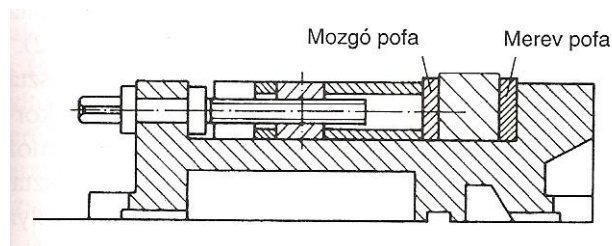


Egyetemes marógép tartozékai

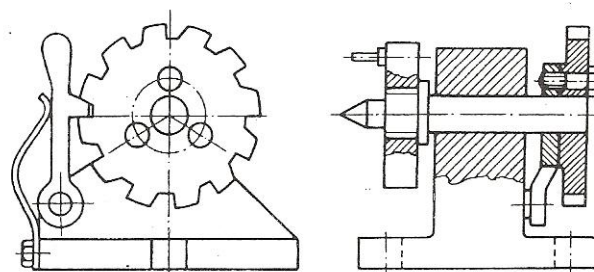
Egyetemes osztófej



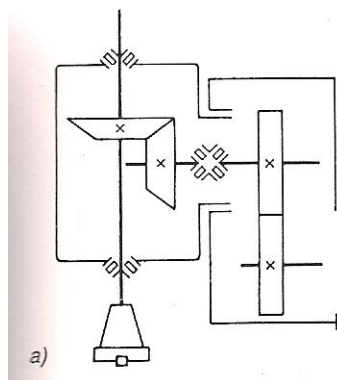
Egyetemes marógép tartozékai



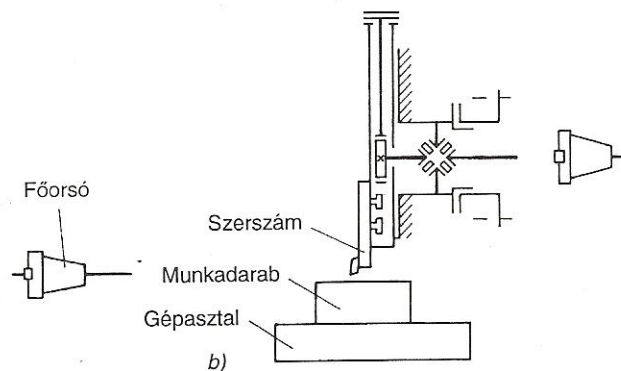
Gépsatu



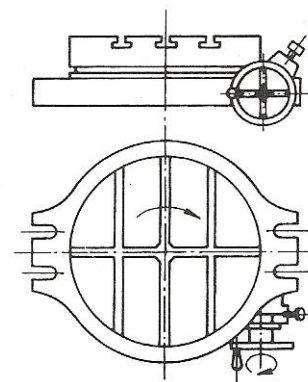
Egyszerű osztó készülék



Függőleges marófej

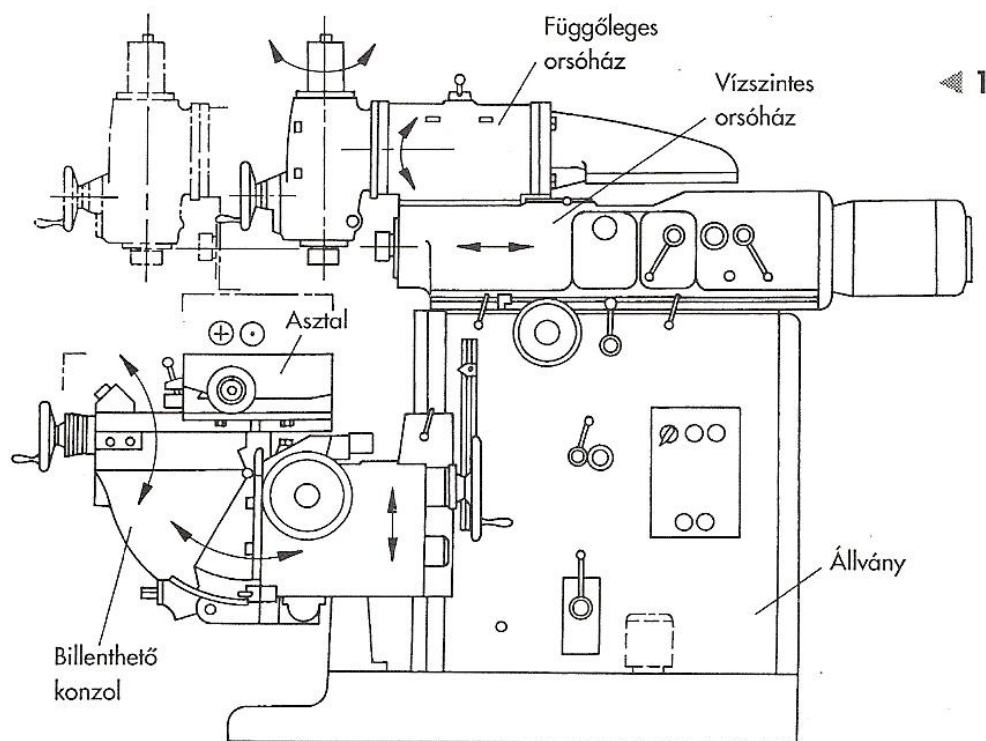


Vésőfej



Körasztal

Szerszámmarógép



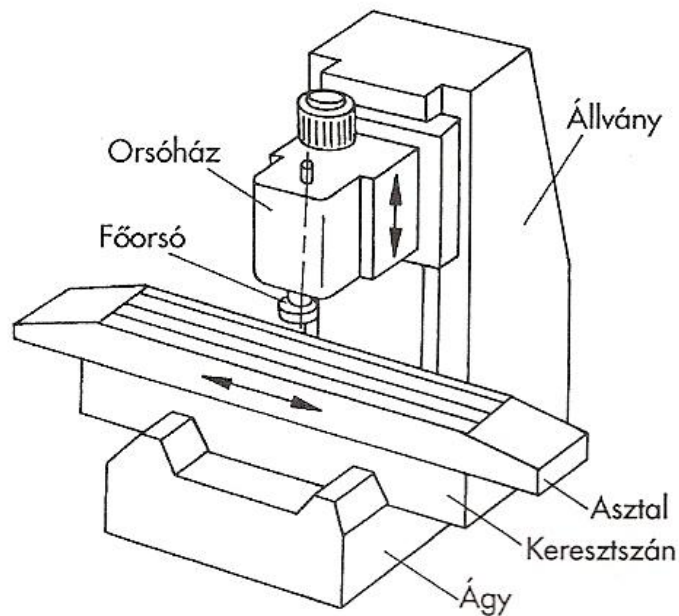
Bonyolult alakú munkadarabok megmunkálására alkalmas a sokféle beállítható mozgás és orsó pozíció végett.

Sokféle tartozék rendelhető a géphez.

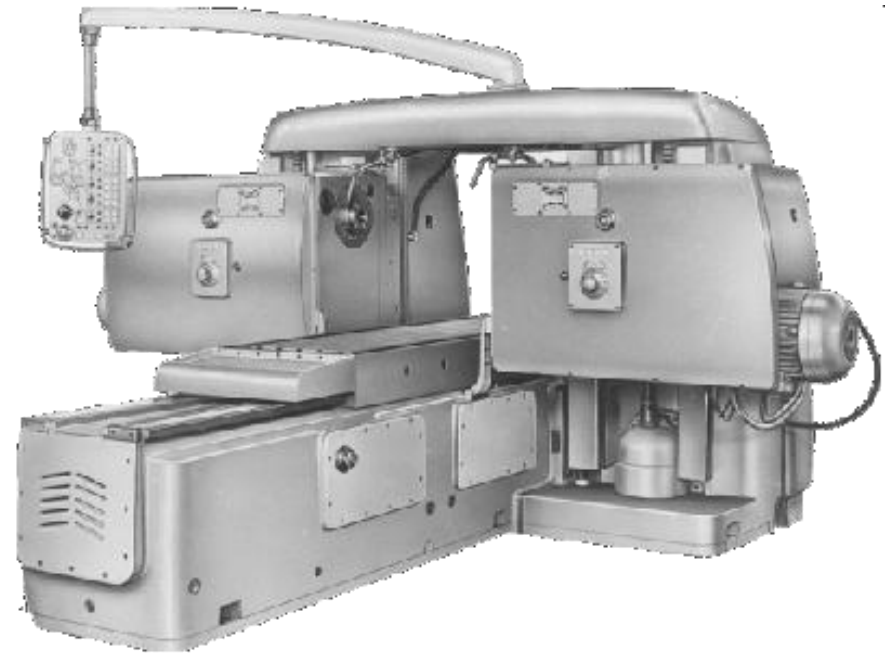


Síkmarógépek

Hosszmarógép



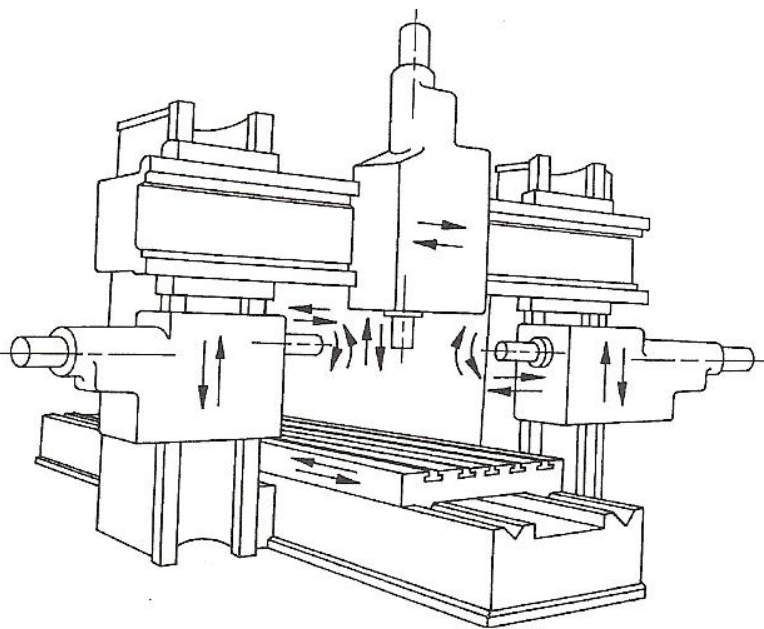
Függőleges orsójú hosszmarógép



Vízszintes orsójú hosszmarógép

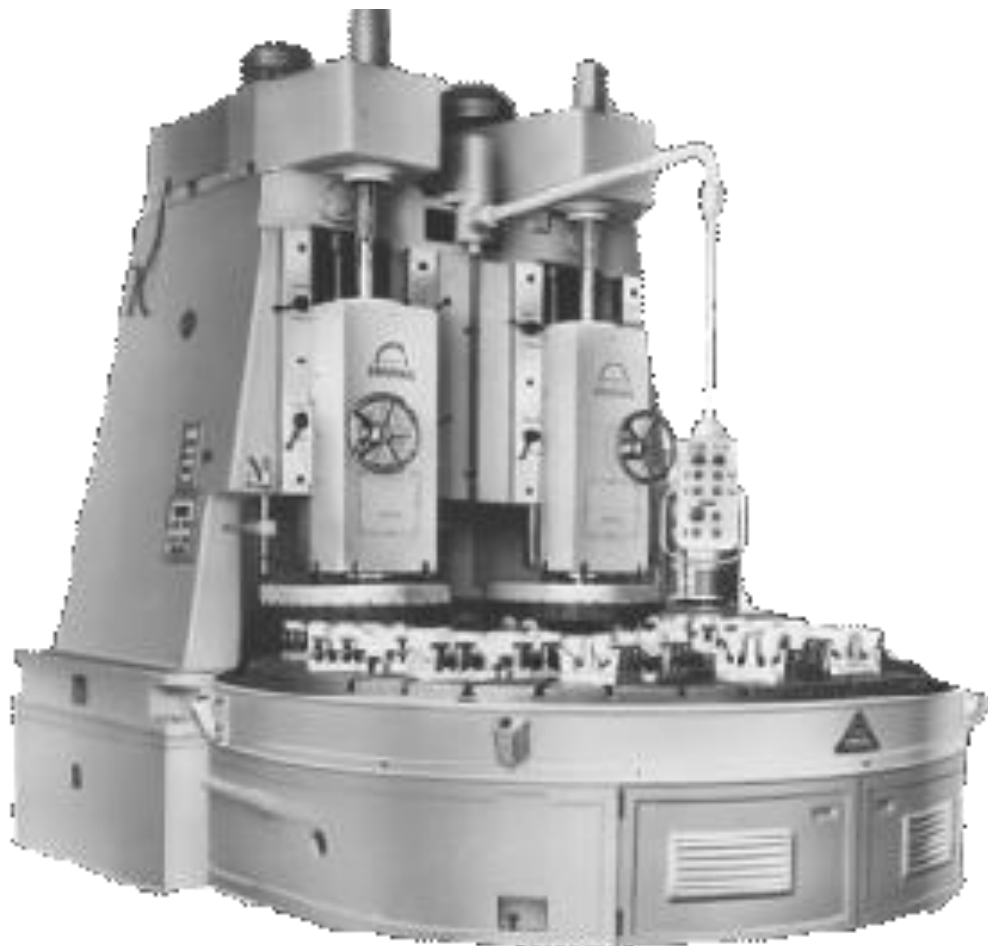
Síkmarógépek

Portálmarógép



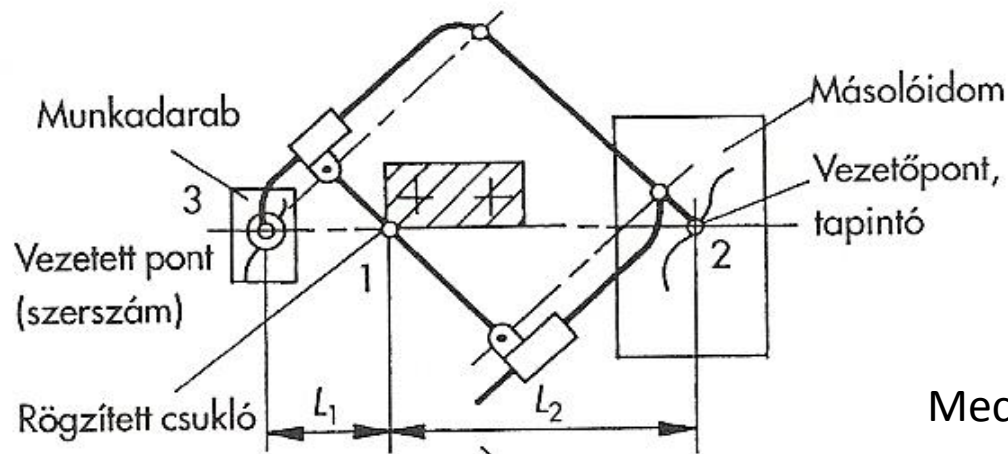
Síkmarógépek

Körasztalos marógép



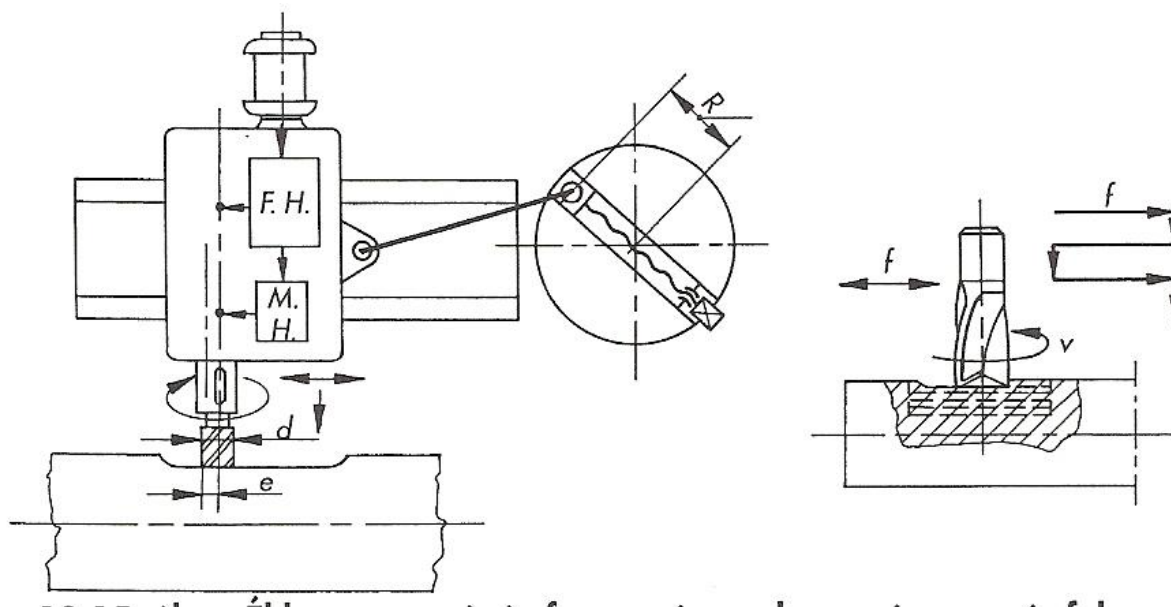
Másoló marógép

Pantográf



Mechanikus és hidraulikus másoló marógépek léteznek, de ma már ezeket a CNC vezérlésű marógépek kiszorították a termelő üzemekből.

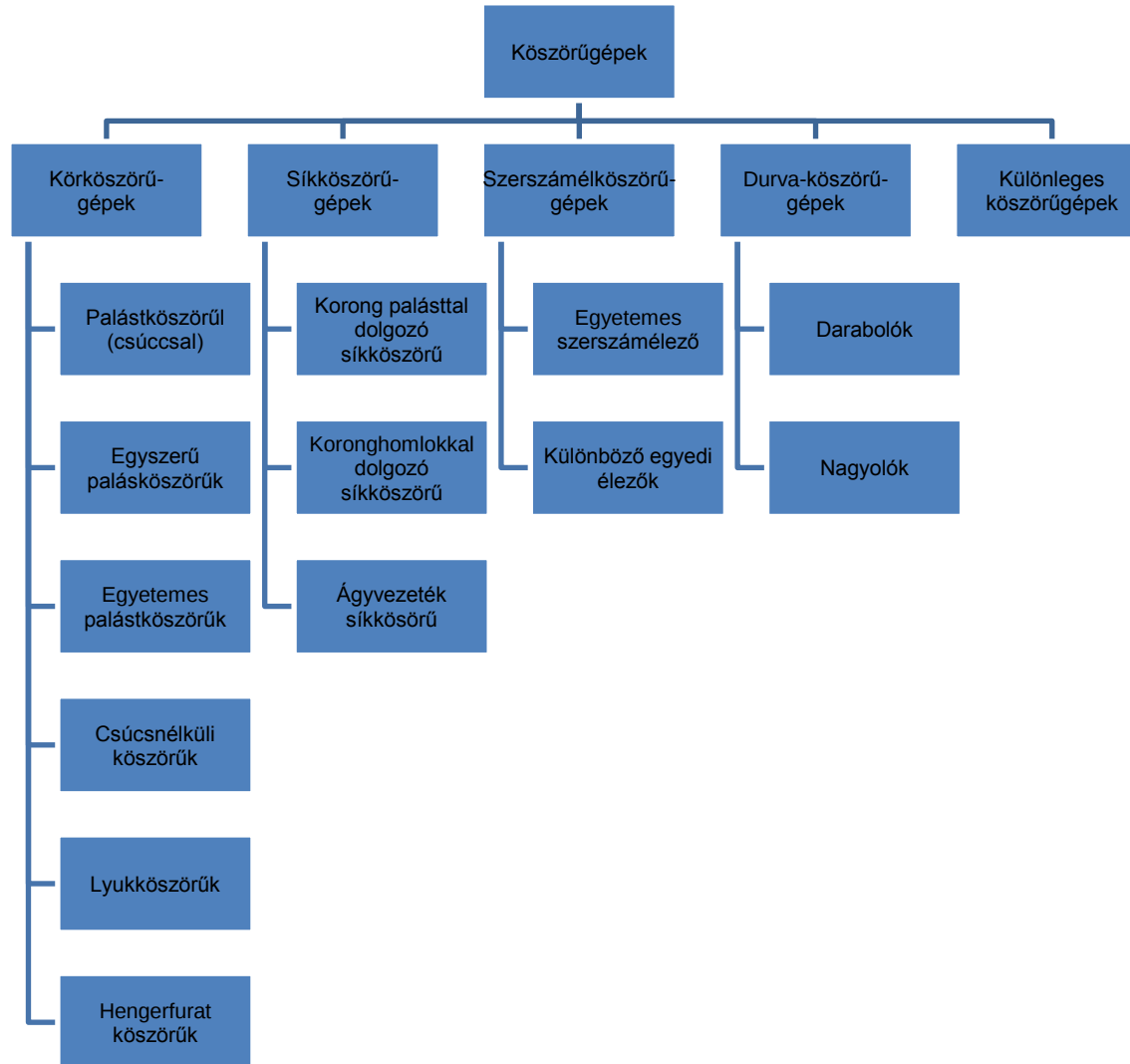
Horonymarógép



Egyszerű robosztus szerkezete miatt a nagysorozatban készülő hornyokhoz még ma is használatos a gép. Félautomata üzemmódban munkálja meg a hornyokat.

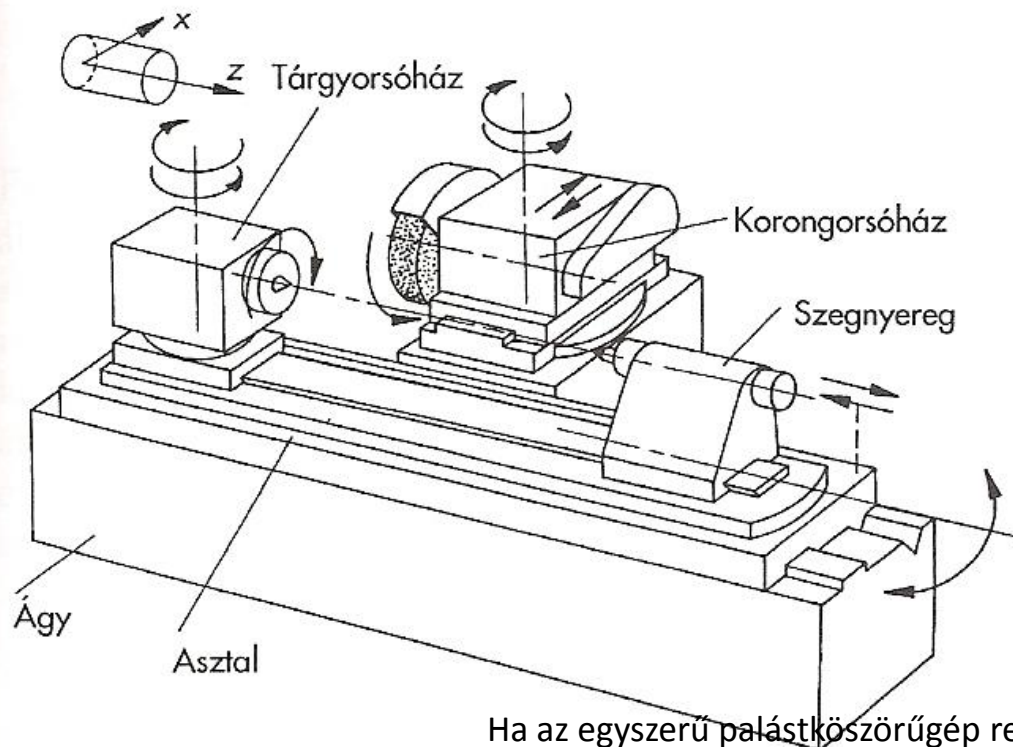
Köszörűgépek

Köszörűgépek felosztása



Palástköszörűgépek

Egyetemes palástköszörűgép



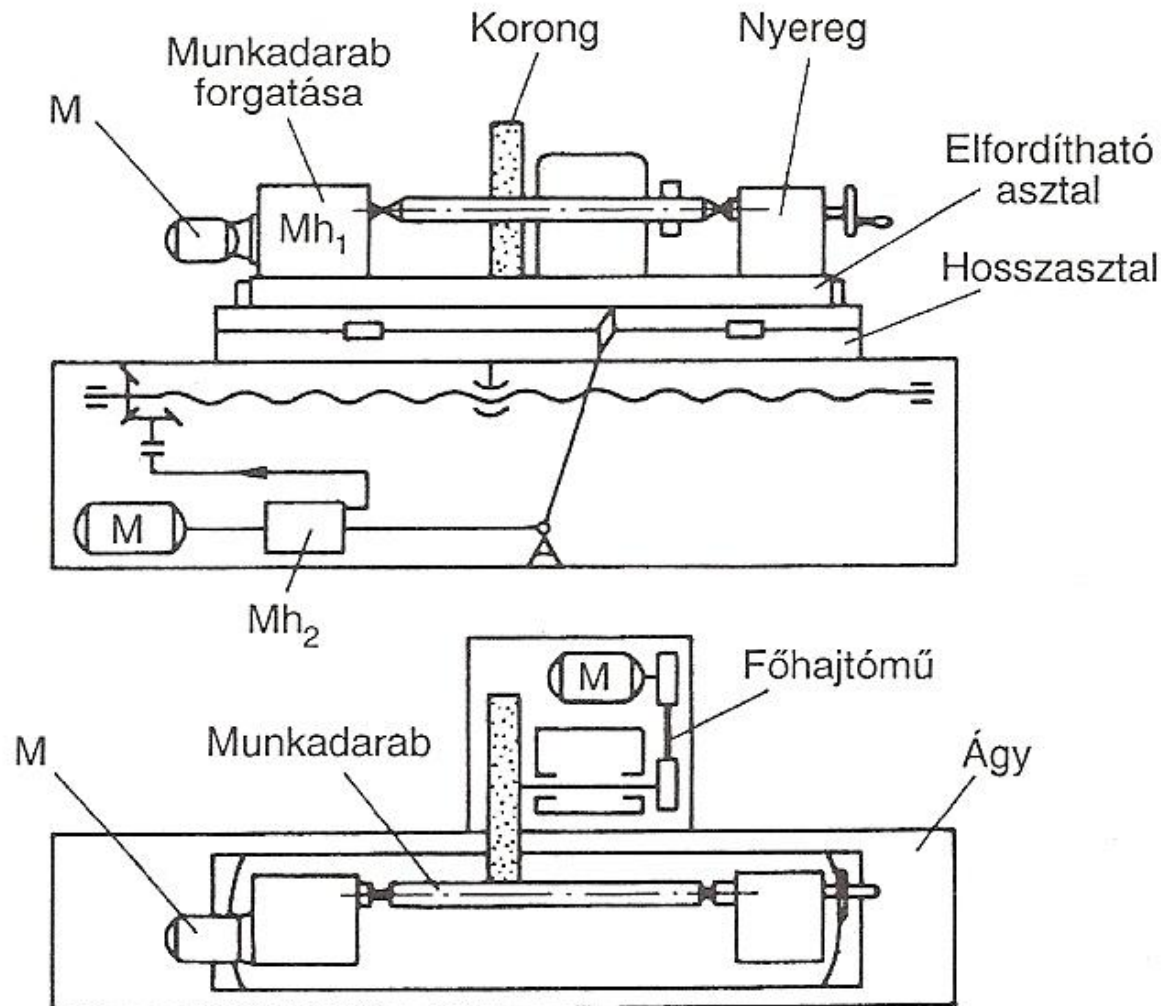
Ha az egyszerű palástköszörűgép rendelkezik a következőkkel:

- asztal vízszintes síkban elfordítható kis nyílásszögű (± 19 fok) kúpok köszörüléséhez,
- korongorsó-ház és tárgyorsóház függőleges tengely körül elforgatható,
- rendelkezik a korongorsó-házon furatköszörülésre alkalmaz készülékkel,

Akkor a gép EGYETEMES PALÁSTKÖSZÖRŰGÉP.

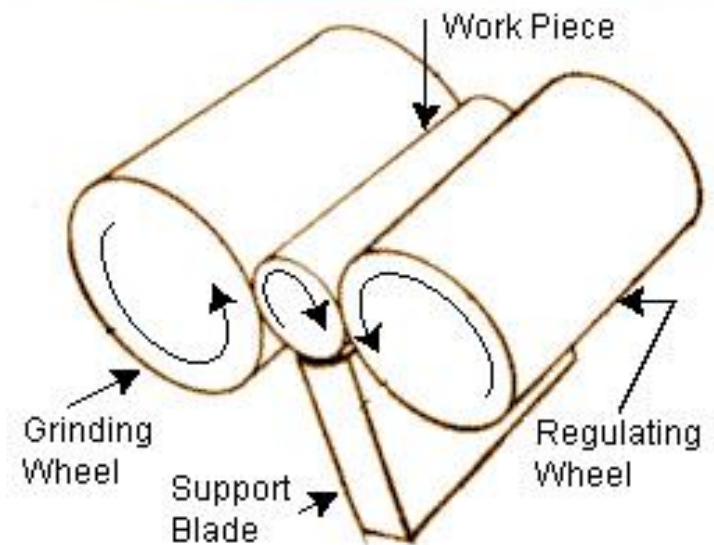
Palástkösörűgépek

Egyetemes palástkösörűgép

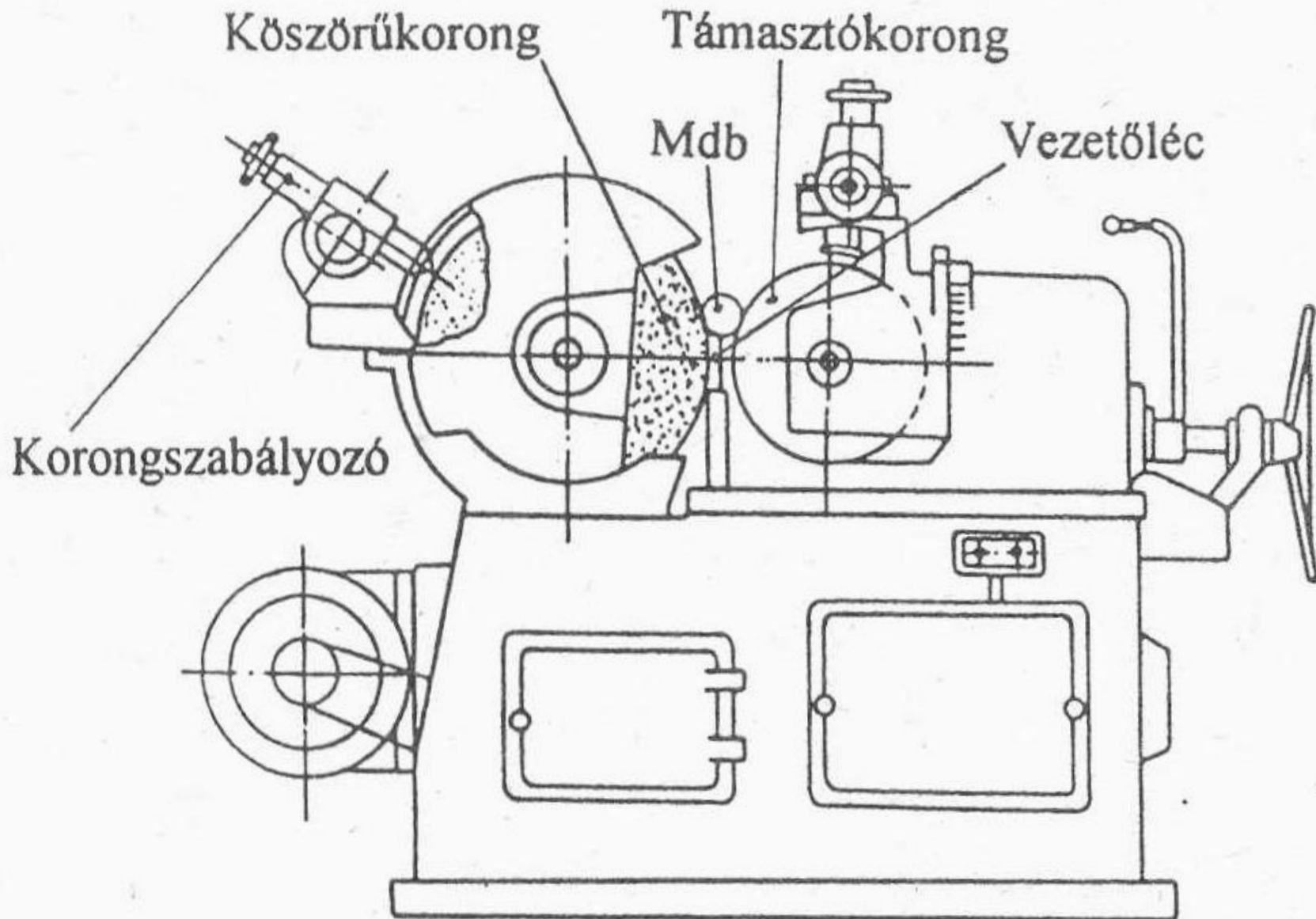


Csúcs nélküli köszörülés

- Hosszú, váll nélküli munkadarabok áteresztő (hosszelőtolásos) köszörülése.
- Vállas munkadarabok beszúró köszörülése.

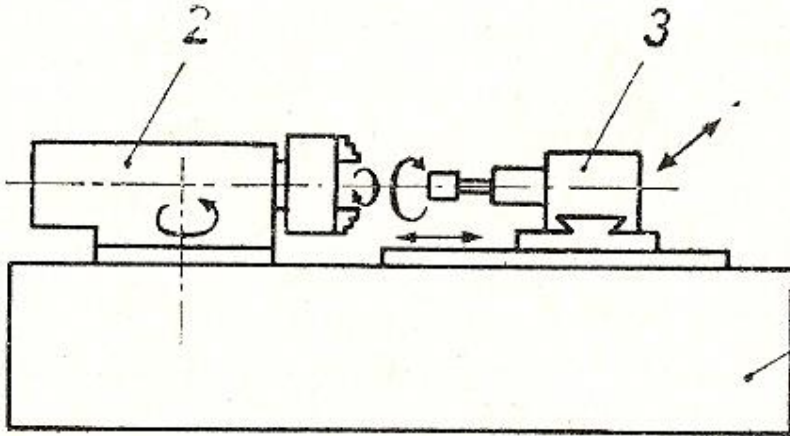


Csúcsnélküli köszörűgép



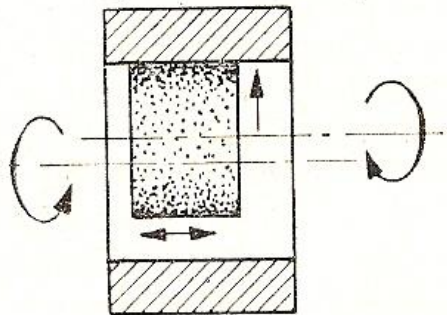
Lyukkészőrűk

Furatkészőrűgép:



- Kisebb furatokhoz
- A munkadarab forog
- 6 mm-nél nagyobb furatok
- Nagy fordulatszám 100-150 ezer 1/min
- Hosszmozgást végezheti a szerszám és a munkadarab is
- Fogásvétel mindig a koronggal

Furat köszörülés forgó munkadarabbal:

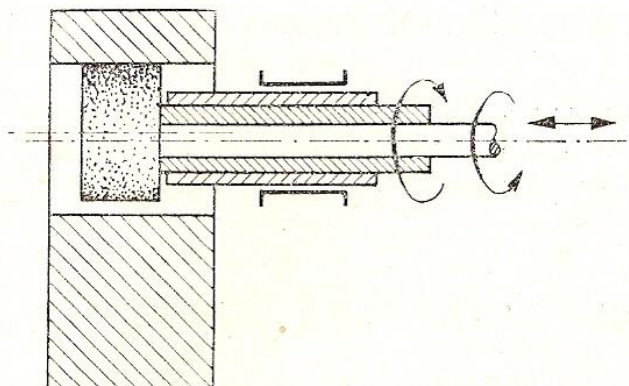


Lyukkészőrűk

Hengerfurat készőrűgép:

- A munkadarab nem forog
- A korong bolygómozgást végez

Furatkészörülés bolygó
készőrűorsóval

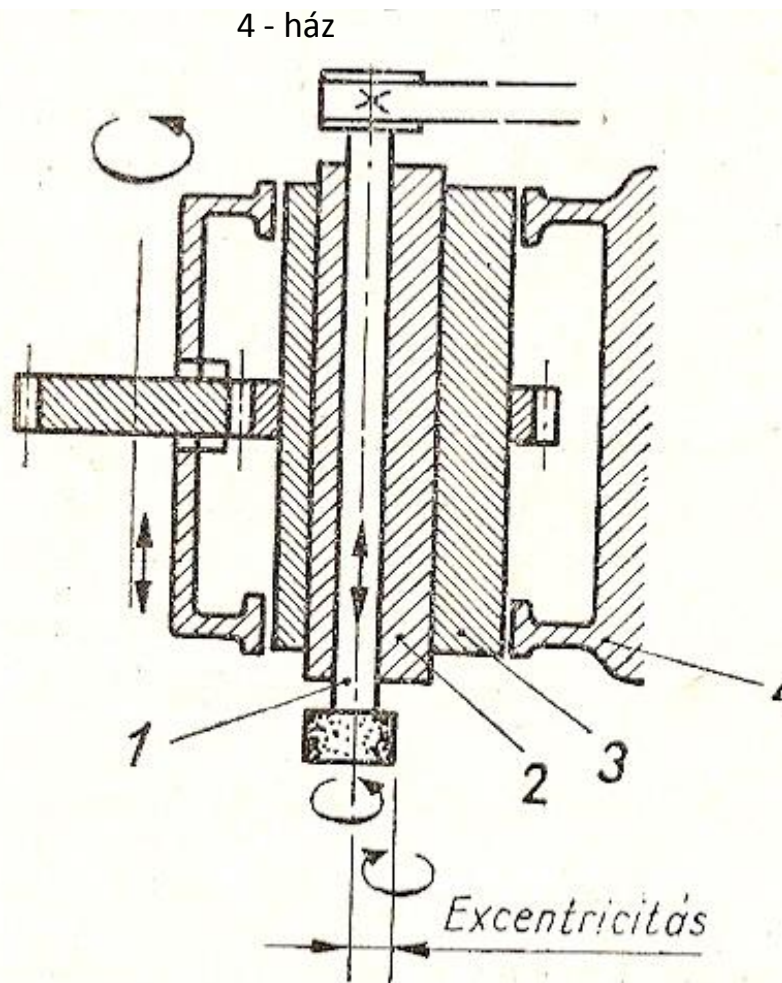


1 – excentrikusan ágyazott készőrűorsó

2 – excentrikusan ágyazott orsóház

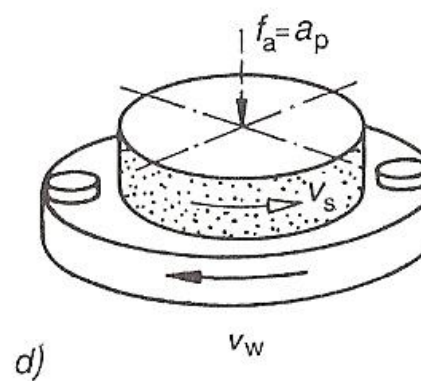
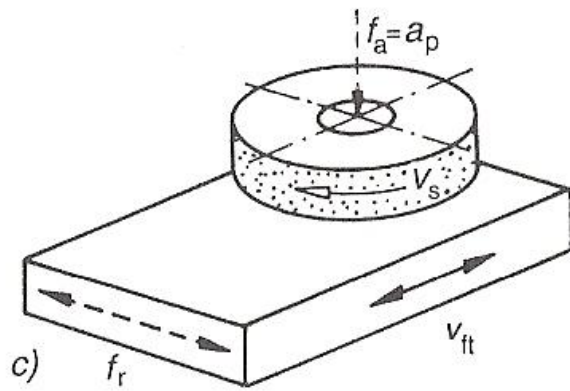
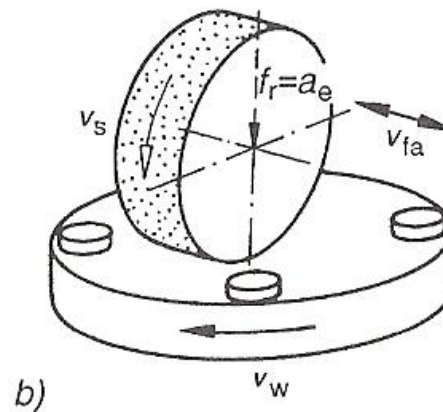
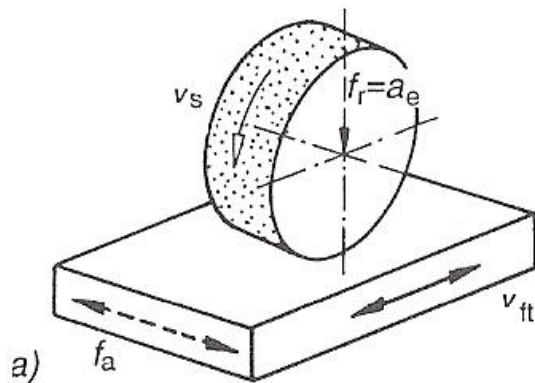
3 – hüvely

4 - ház



Síkköszörűgépek

Síkköszörülés változatai



a – síkköszörülés
korongpalásttal hossz-
asztalos köszörűgépen

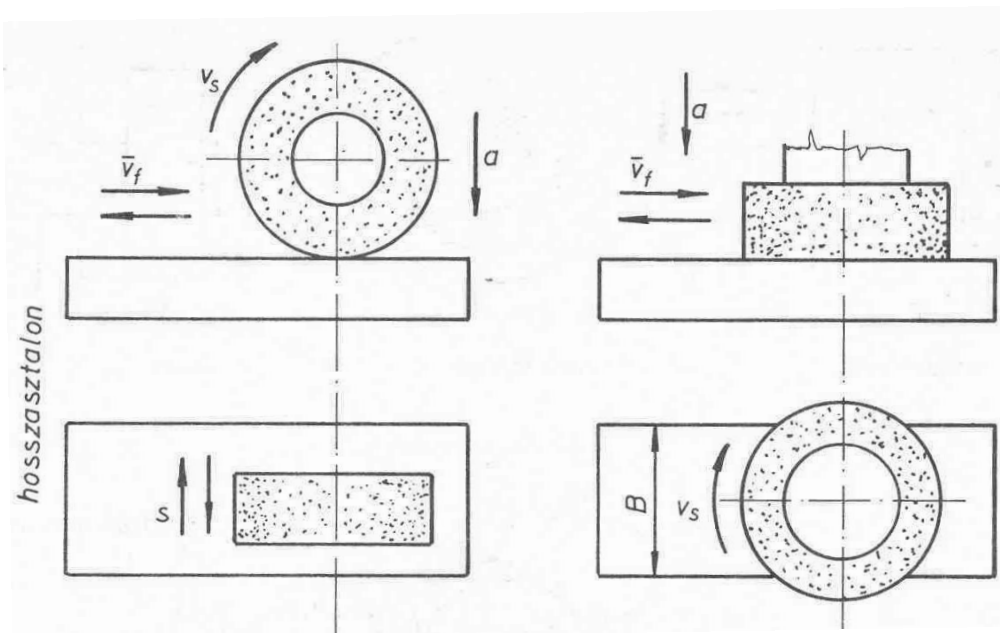
b – síkköszörülés
korongpalásttal kör-
asztalos köszörűgépen

c – síkköszörülés
koronghomlokkal
hosszasztalos
köszörűgépen

d – síkköszörülés
koronghomlokkal
körasztalos
köszörűgépen

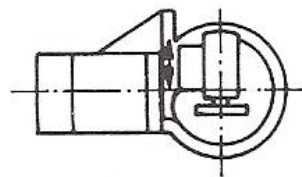
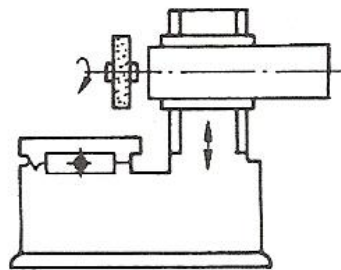
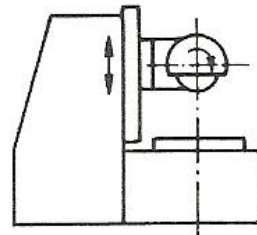
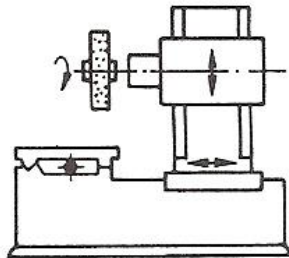
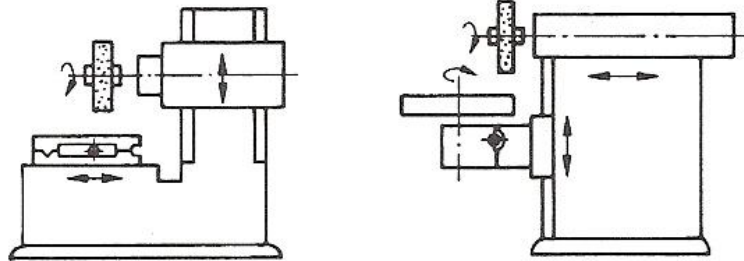
Sík felületek köszörülése

- Edzett acélok
- Nagy pontosság, jó felületi minőség (IT 6, Ra 0,4)
- Kisebb erőhatás
- Több alkatrész felfogása



Síkköszörűgépek

Korongpaláستtal dolgozó síkköszörűgépek változatai



a)

b)

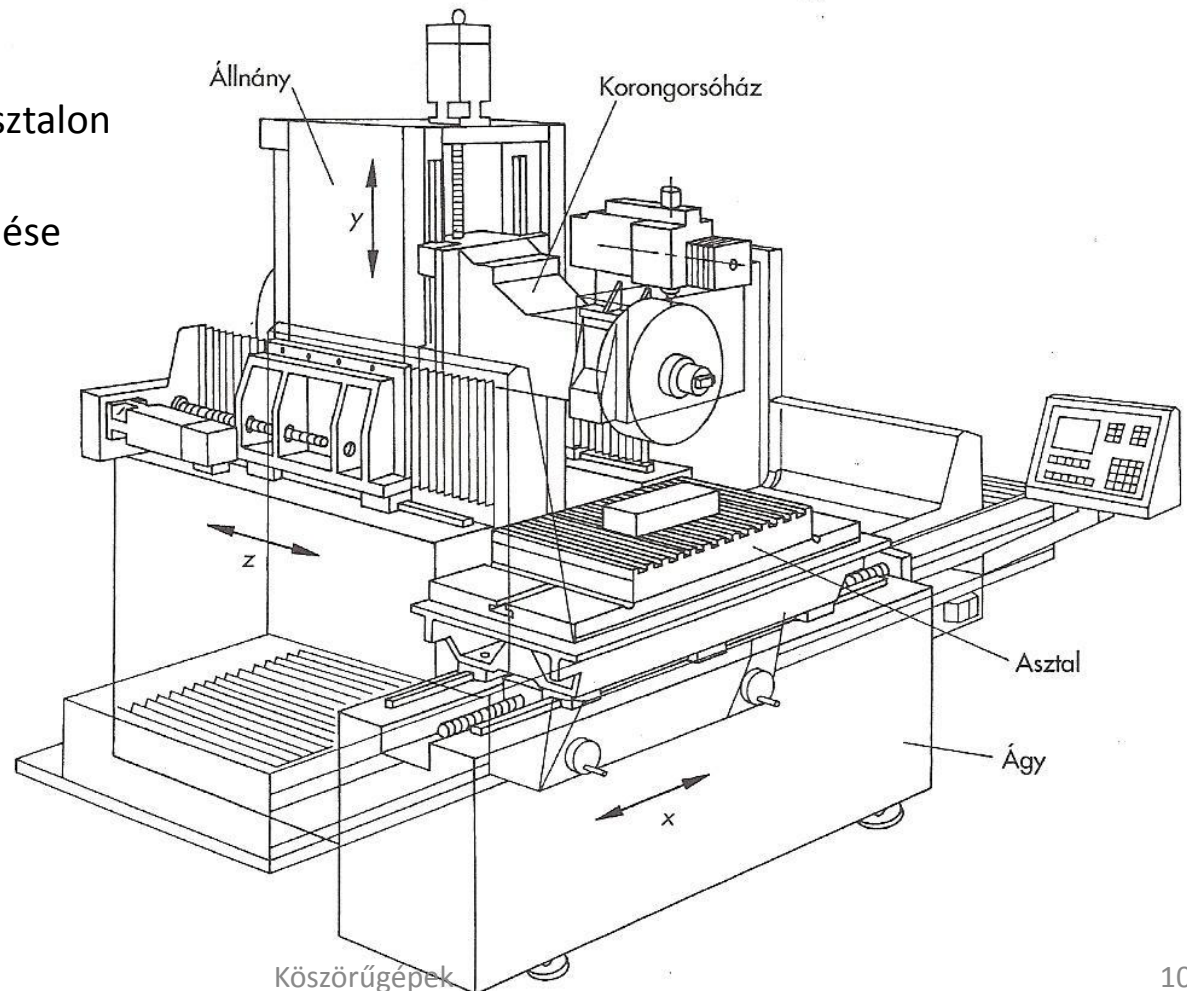
a – a gépeknek váltakozó mozgású
hosszasztaluk van

b – körasztalos síkköszörűgépek

Síkköszörűgépek

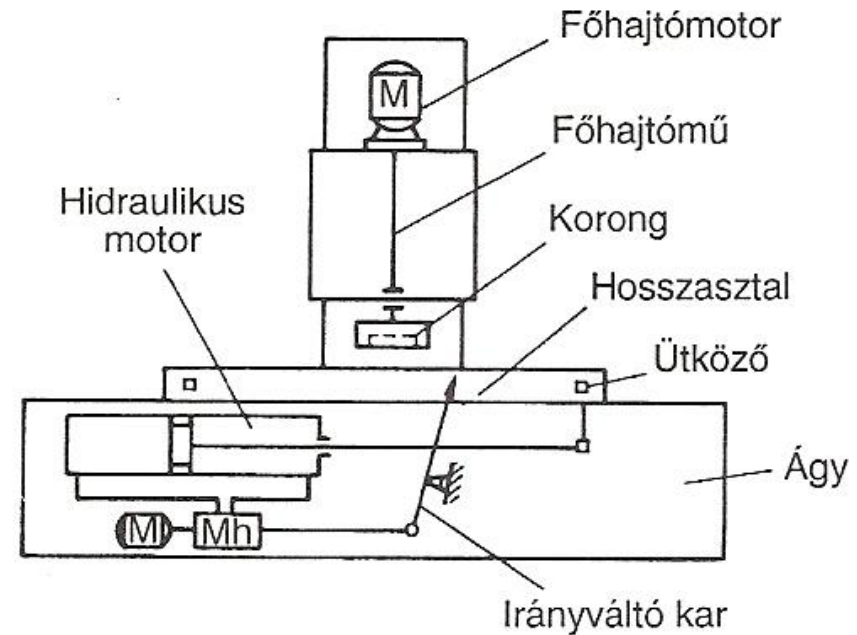
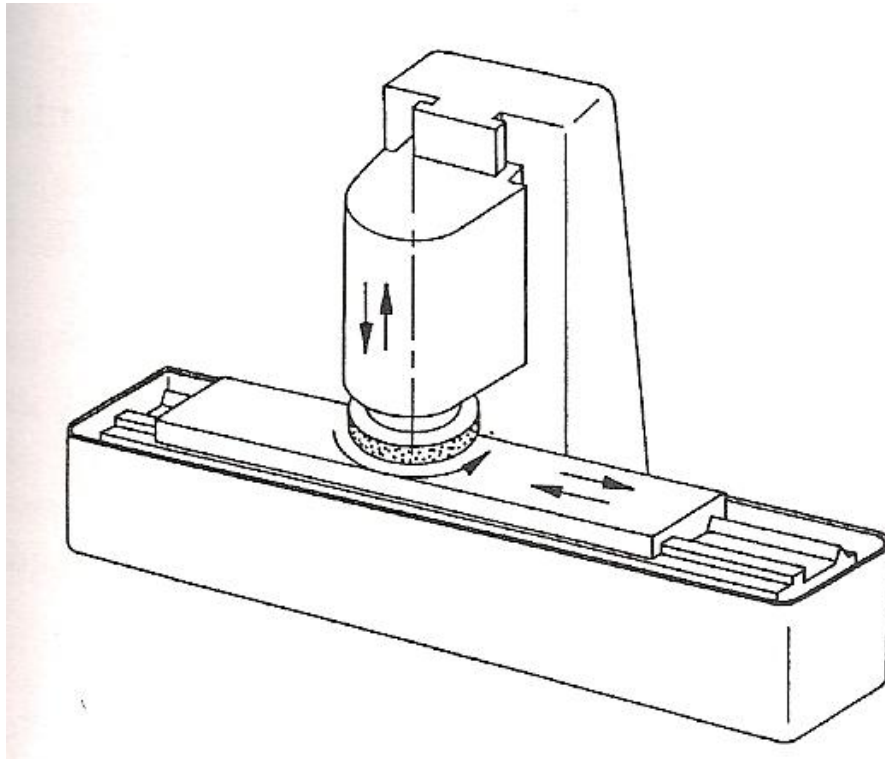
Korongpaláستtal dolgozó síkköszörűgép CNC vezérléssel

- a munkadarabot mágnesasztalon rögzítjük
- Egyszerre több hurok lefedése szükséges



Síkkösörűgépek

Koronghomlokkal dolgozó síkkösörűgép



- Nagy teljesítmény
- Korong szegmensekkel dolgozik
- Oldalelőtolás nincs
- Korong főorsó közvetlenül a motorra kapcsolódik

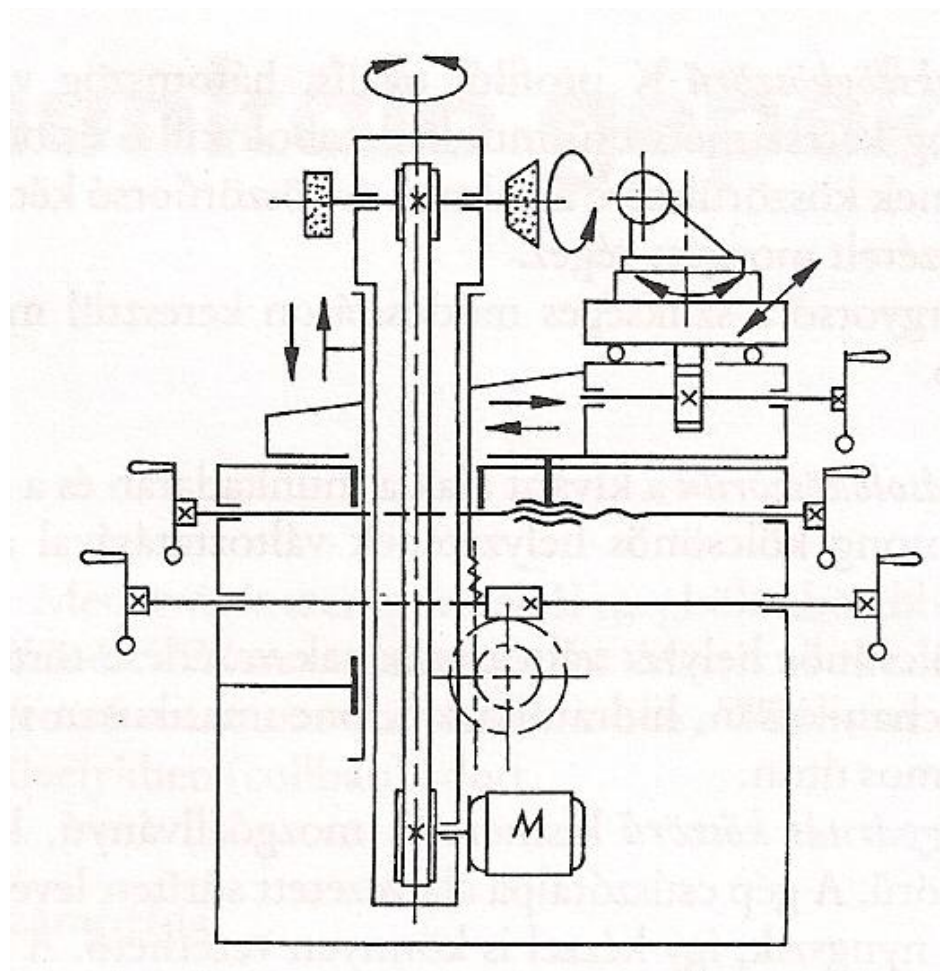
Szerszámmélgőszőrő-gépek

Egyetemes
szerszám
élezőgép



Szerszámélköszörű-gépek

Egyetemes szerszám élezőgép



- Főorsó egy oszlopban van, fogasléccel lehet függőlegesen állítani
- Ez az oszlop elforgatható
- Az asztal hossz és kereszt irányú mozgást végez, és elforgatható
- Az asztal gördülővezetéken fut, általában kézi mozgatóval
- A szerszámot (mdb.) forgatható és billenthető befogófejbe rögzítik
- Számos tartozék

Szerszámgépek

