

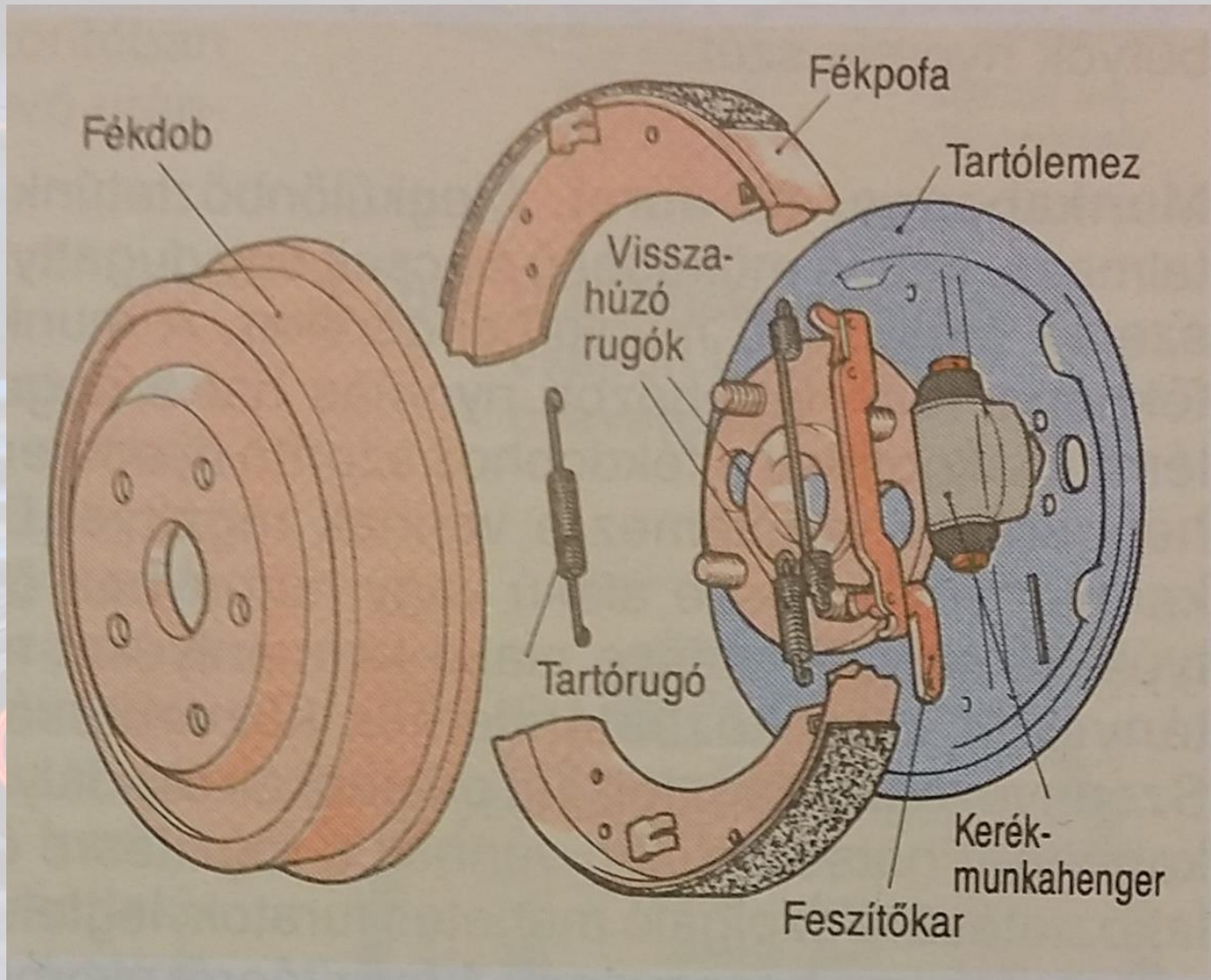
# Gépjárművek és mobilgépek I.

## III. Előadás

Dobfékek elemei, tárcsafékek, fékrásegítők,  
fékrendszerek

Összeállította: Dr. Sarka Ferenc

# Dobfékek



# Dobfékek további elemei

- Nyomószerkezet.
- Munkahenger.
- Feszítőkar.
- Fékdob.
- Fékpofák.
- Utánállító szerkezet.



# Nyomószerkezet

- Feladatuk a fékpofák dobhoz szorítása fékezéskor.
  - Munkahenger (hidraulikus ált.).
  - Feszítőék, feszítőkulcs. (többnyire rögzítő fékeknél).



# Munkahenger

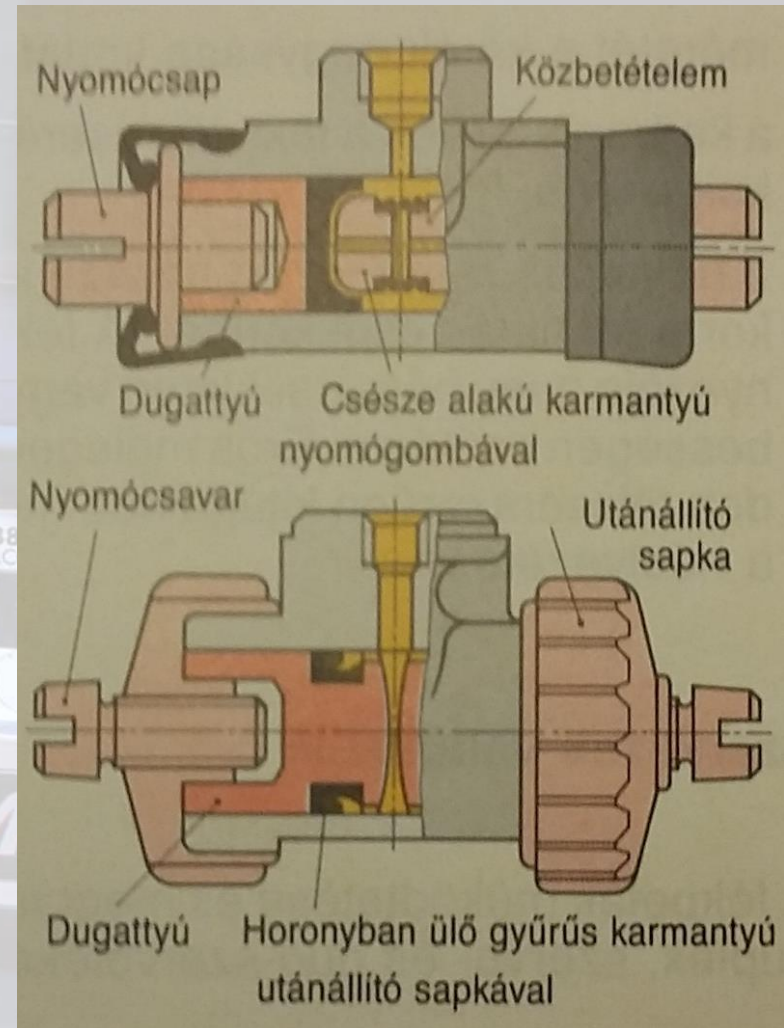
A munkahengerek hozzák létre a szorításhoz szükséges elmozdulást a nyomószerkezetben.

Lehet:

- Kettős működésű (két dugattyú).
- Egyszeres működésű (egy dugattyús).

A főfékhengerben előállított nyomás hat a dugattyúkra, melyekhez kapcsolódik a nyomócsap, vagy a beállítási lehetőséggel bíró nyomócsavar.

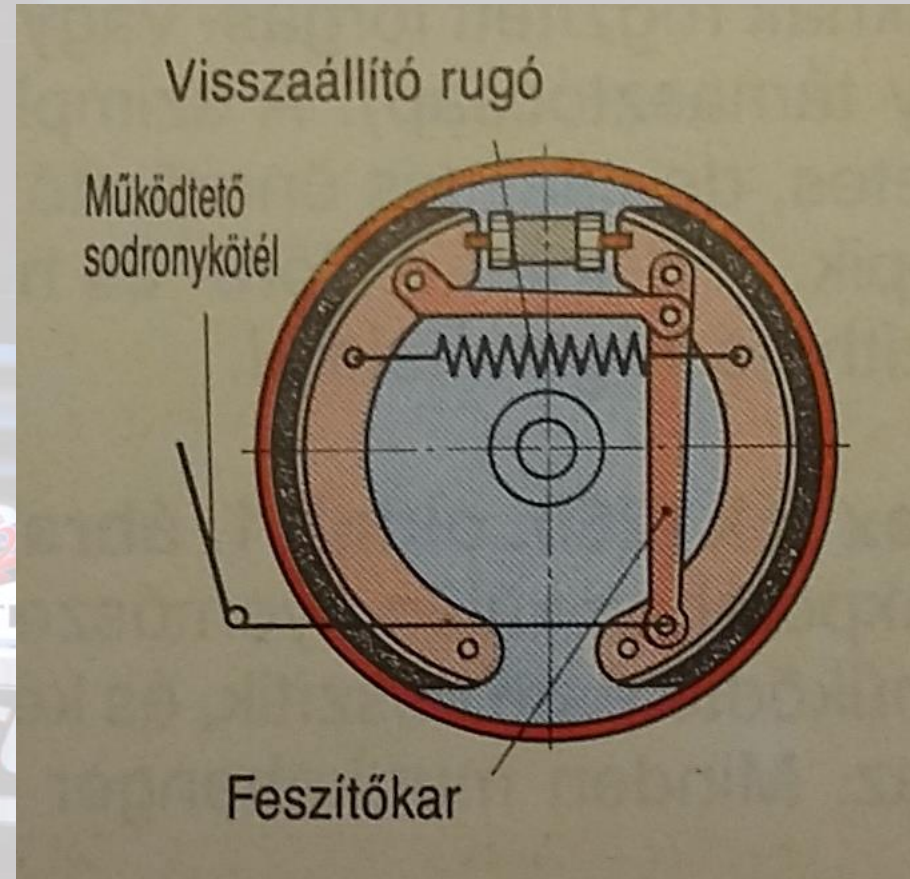
Utánállítás, légtelenítés, szennyeződés védelem



# Feszítőkar

Szerepe a dobfék működtetése a hidraulikus henger működése nélkül.

Rögzítőfék ezt a részt működteti, általában bovden segítségével.



# Fékdob

Egy henger alakú, fém alkatrész.

Anyaga öntöttvas vagy acél öntvény.

Esztergálással és köszörüléssel hozzák létre a fékező felületeket.

Nagy szilárdságúnak és kopásállónak kell lennie.

Jól kell tűrnie a hőterhelést (ezért öntvény).

Mivel forog a kerékkel együtt, jól központosított (központosító felület kialakítása).

Ütés nélkül kell forognia



# Fékpofák

Keresztmetszete T - alakú. Ez adja merevségét.

Anyaga lehet acél, ekkor hegesztéssel lemezből készül. Lehet könnyűfém, ilyenkor öntvény.

Külső, súrlódó felületére kopóréteg kerül.

Porkohászati úton előállított anyag sok összetevővel. Grafit, kesudió héj, ólom, cink, bronz, alumínium, vasoxid, kokszipor, gumi.....

Az azbeszt már kikerült belőle, helyettesítő anyag: szénszél, fémszél, üvegszál

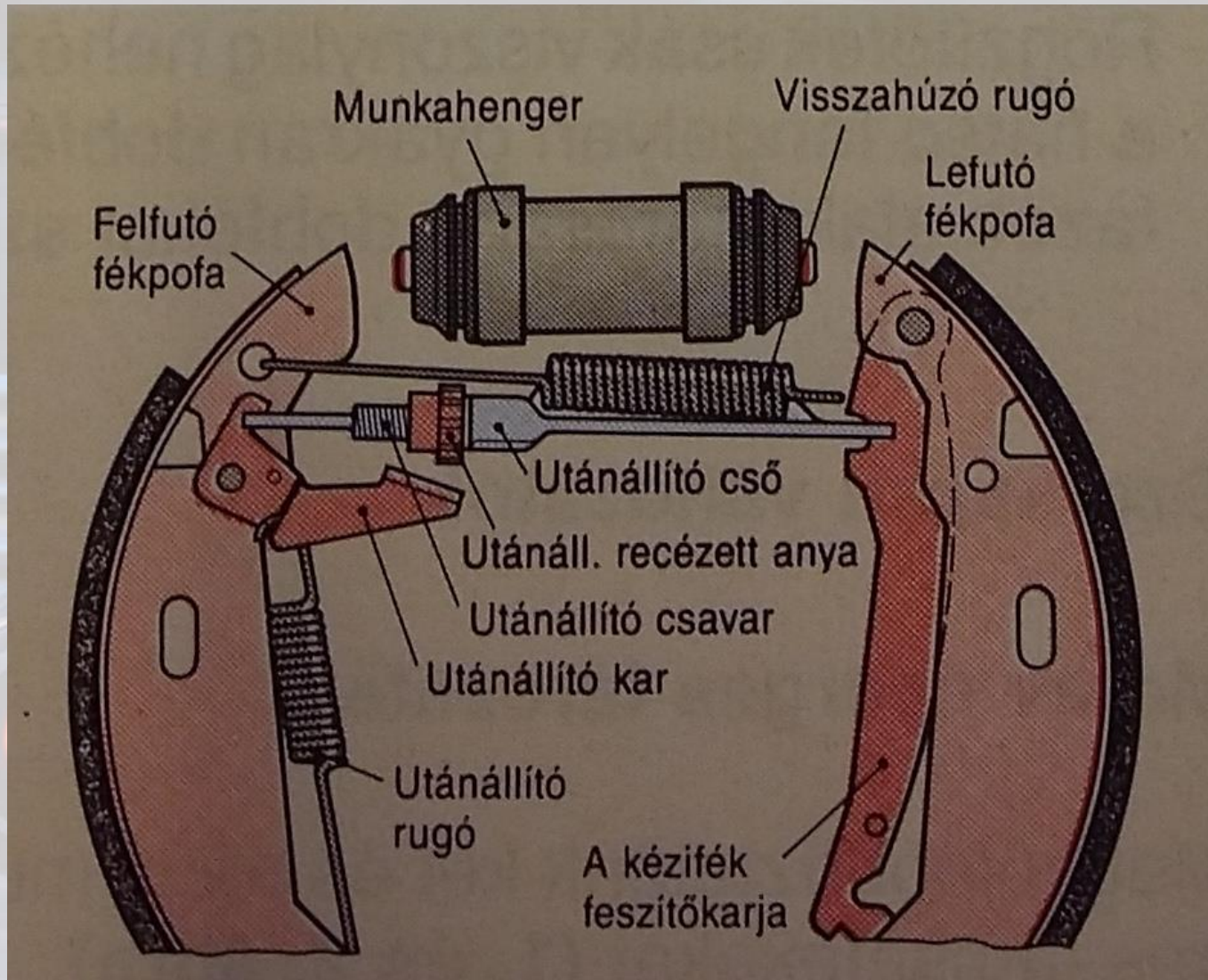




# Utánállító szerkezet

- A fékbetét kopásával nő a fékpofa és a fékdob közti hézag.
- Ez növekvő fékpedál holtjátékot eredményez.
- Az utánállítás lehet automatikus és kézi
  - Kézi: a dobon kívülről, egy furaton keresztül, csavarhúzóval egy excenter forgatásával.
  - Automatikus: pl: a rögzítőfék nyomórúdjának segítségével történik.

# Utánállító szerkezet



# Utánállító szerkezet



# Tárcsafékek



# Tárcsafékek

- Feladatuk ugyanaz, mint a dobfékek esetében.
  - A gépkocsi sebességének szabályozása (lassítás).
  - Lassítás egészen a megállításig
  - Rögzítése.
- Működésük:
  - A kerekekkel együtt forgó tárcsa két oldalán elhelyezett fékpofákat a tárcsához szorítva, súrlódó erő/súrlódó nyomaték jön létre, mely akadályozza a kerekek forgását.
- Alaptípusok:
  - Merevnyerges.
  - Úszónyerges.

# Merevnyeges tárcsafék

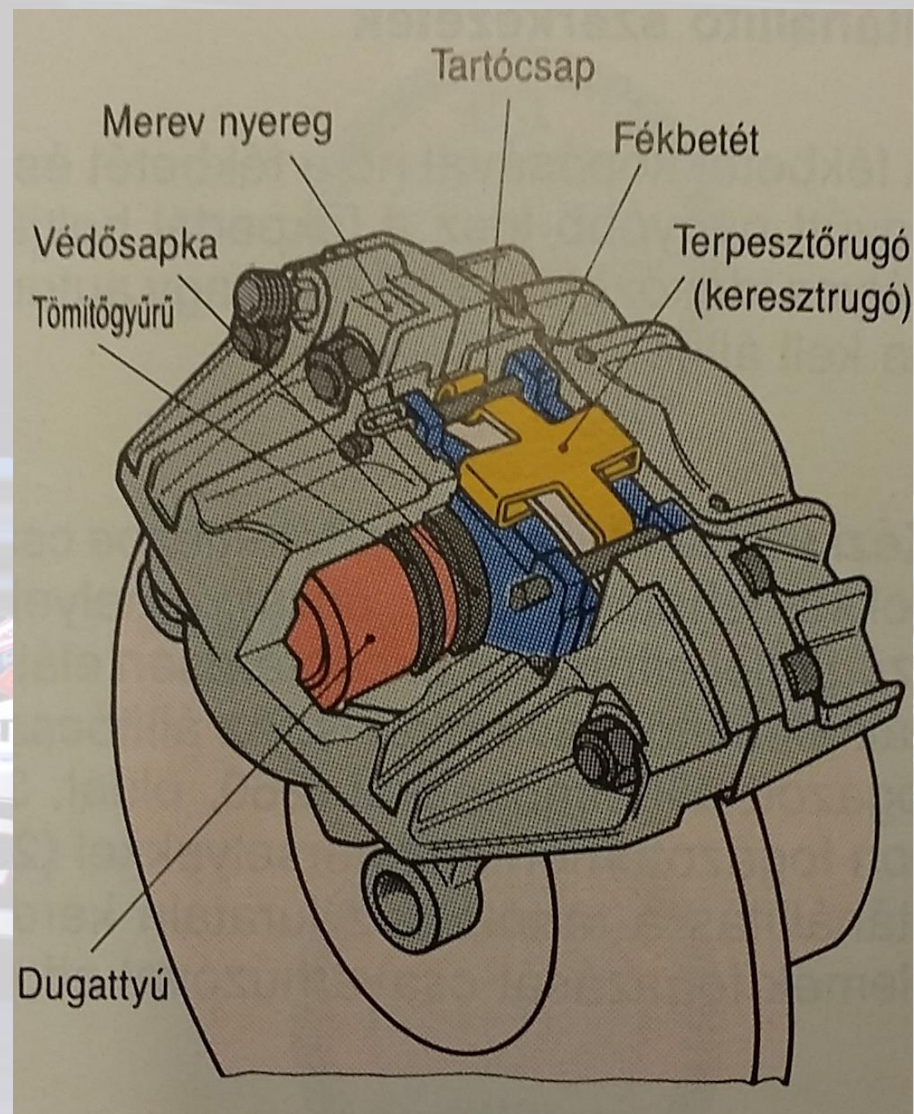
A rögzített nyereg mindkét oldalán van/vannak munkahengerek.

A munkahengerek a fékbetéteket a féktárcsához szorítják.

A tárcsa lehet tömör vagy szellőztetett. Anyaga öntöttvas, vagy acélöntvény, vagy temperöntvény.

A szellőztetés a fékezéskor keletkező hő elvezetésére szolgál.

Esetenként furatok is vannak a féktárcsán. Elsődleges feladatuk a jobb hűtés (esőben a vízvezetés a tárcsáról).



# Merevnyeges tárcsafék

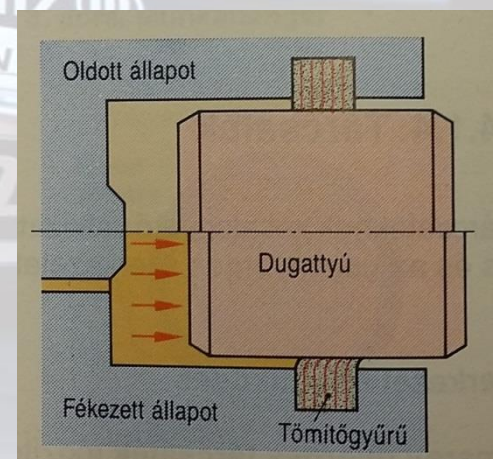
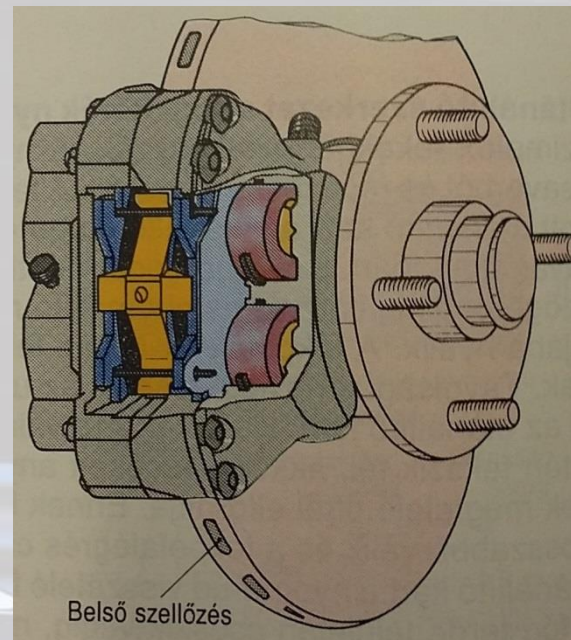
A dugattyúk tömítése egy négyszög keresztmetszetű gyűrűvel van megoldva (érintkező tömítés).

A fékezéskor deformálódik, a nyomás megszűntével visszatér eredeti állapotába

A dugattyút is visszanyomja, ha nincsen a rendszerben nyomás.

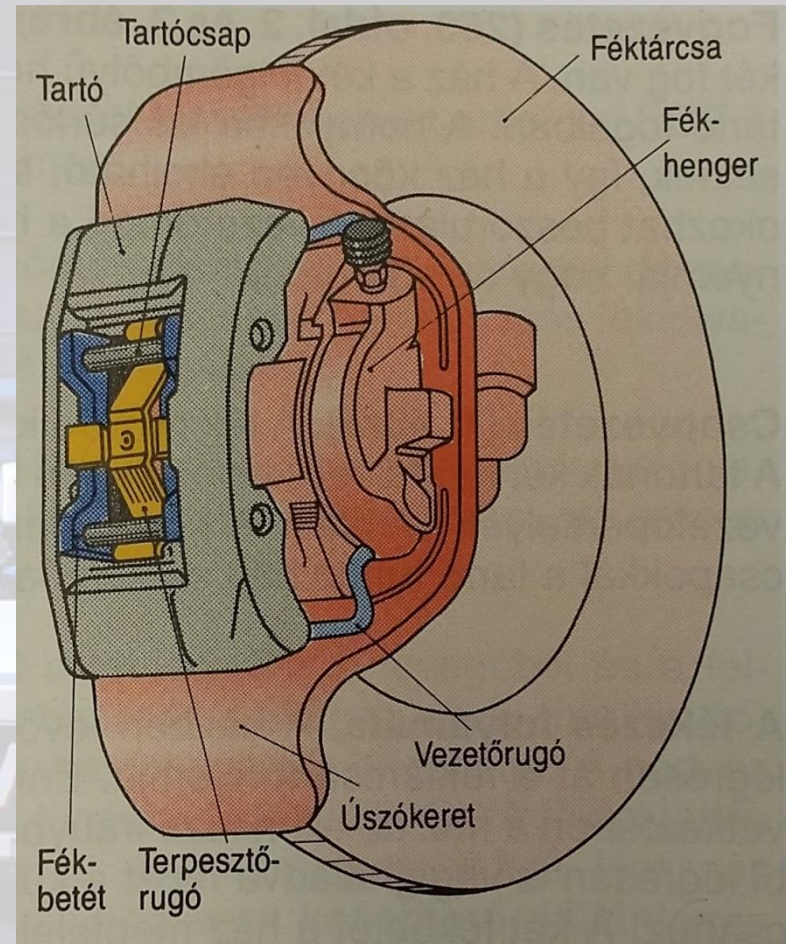
Ezzel a visszamozgással biztosítható a légrés (0,15mm) a tárcsa és a betétek között.

Terpesztőrugó is segít a dugattyúk visszamozgásában, de elsődleges szerepe a fékbetéteket a dugattyúhoz szorítani, hogy ne rezegjenek.



# Úszónyerges tárcsafékek

- Egy dugattyú van a féktárcsa egyik oldalán.
- A dugattyú az egyik fékpofát nekiszorítja a tárcsának a másik oldali fékpofát pedig egy úszónyereg segítségével a másik oldalról nekihúzza a tárcsának.



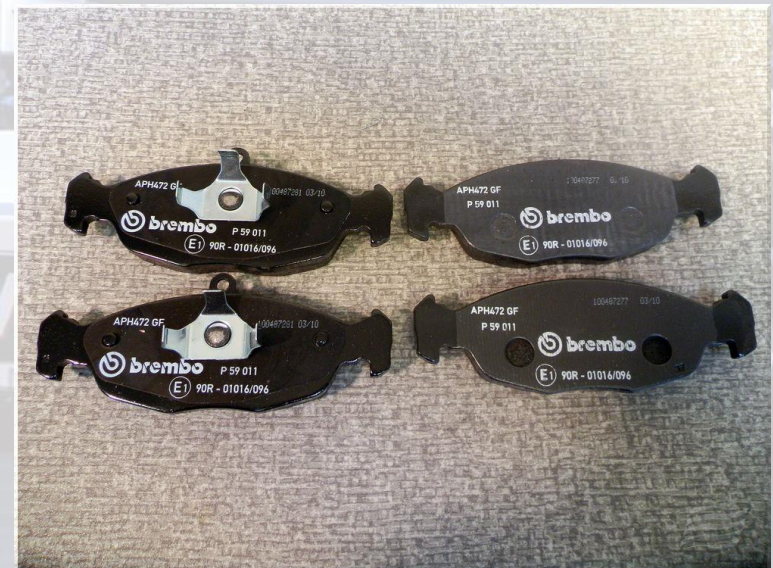
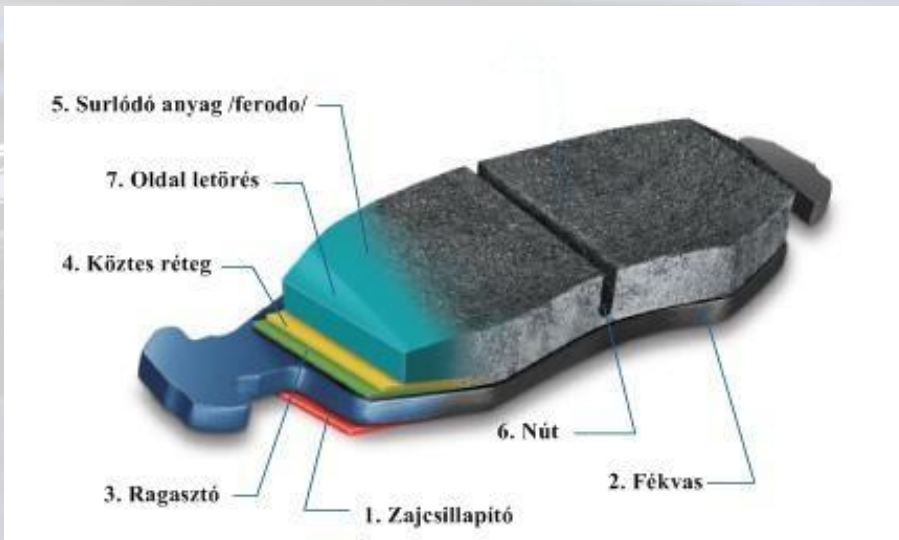


# Tárcsafékek további tulajdonságai

- A fékező felület nyomó igénybevétele szimmetrikusan hat két oldalról, nem feszíti a dobot.
- Nincsen önerősítő hatás, nagyobb nyomóerőt kell használni, mint a dobfékekben.
- Hosszabb idejű fékezésnél a fékhatása alig csökken, a jobb hűtés miatt.
- A fékbetétek gyorsabban kopnak, de cseréjük sokkal egyszerűbb mint a dobfékek esetén.
- A légrés utánállítása automatikus.
- A fékhatás a haladási iránytól független.
- Öntisztító hatás a centrifugális erő miatt.
- Rögzítőfék alkalmazása nehezkesebb.

# Fékbetétek

- Nagy hőállóság (800°C), nagy nyomószilárdság, nagy nyírószilárdság.
- Állandó súrlódási tényező (0,4).
- Vízzel és szennyezéssel szemben érzéketlen.
- Ne üvegesedjen nagy hőterhelésnél.

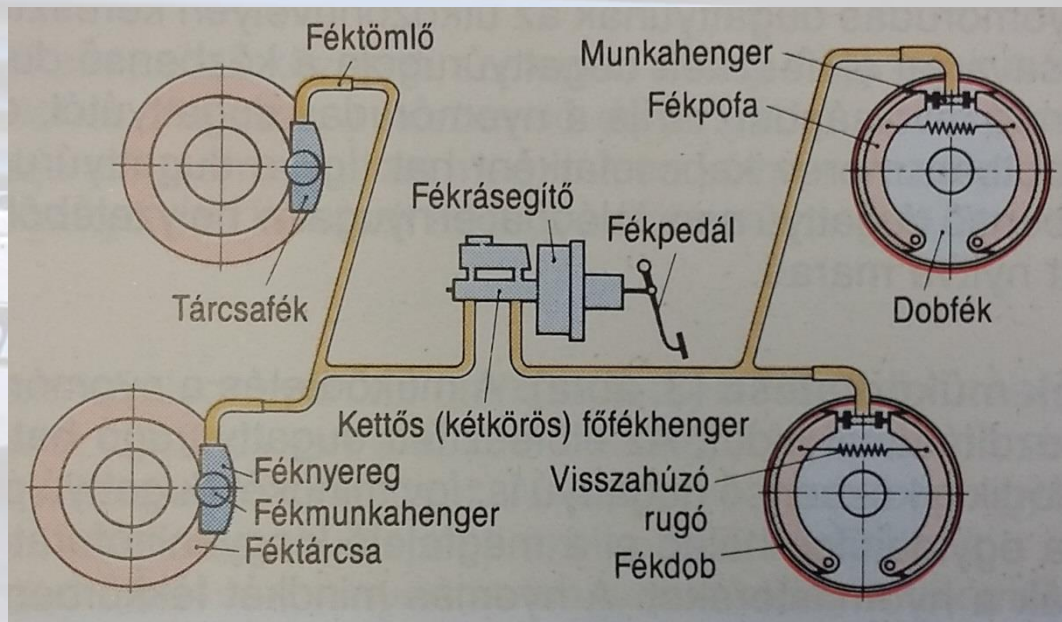


# Fékfolyadék

- Kevéssé összenyomható.
- Nagy forráspont (260-290°C).
- Alacsony dermedéspont (-65°C).
- Kis viszkozitás, melyet hosszú ideig tart (nem öregszik).
- Fém részeket és tömítéseket nem támadja meg.
- Glikol vagy glikoléter alapúak.
- A fényezést „megtámadják”.
- A kiegyenlítőtartályból és a féktömlőkön keresztül nedvességet vesz fel a levegőből. Gőzbuborék képződés.
- Max 3% lehet a fékfolyadék viktartalma

# Fékrendszerek működése

- A hidraulikus fékrendszer felépítése:
  - Fékpedál.
  - Fékrásegítő.
  - Főfékhenger (általában kettős).
  - Csővezeték rendszer (2 fékkör). (folyadék, Pascal – törvénye)
  - Fékmunkahenger.
  - Kerékfék (dob, tárcsa).
  - + menetdinamikai szab.

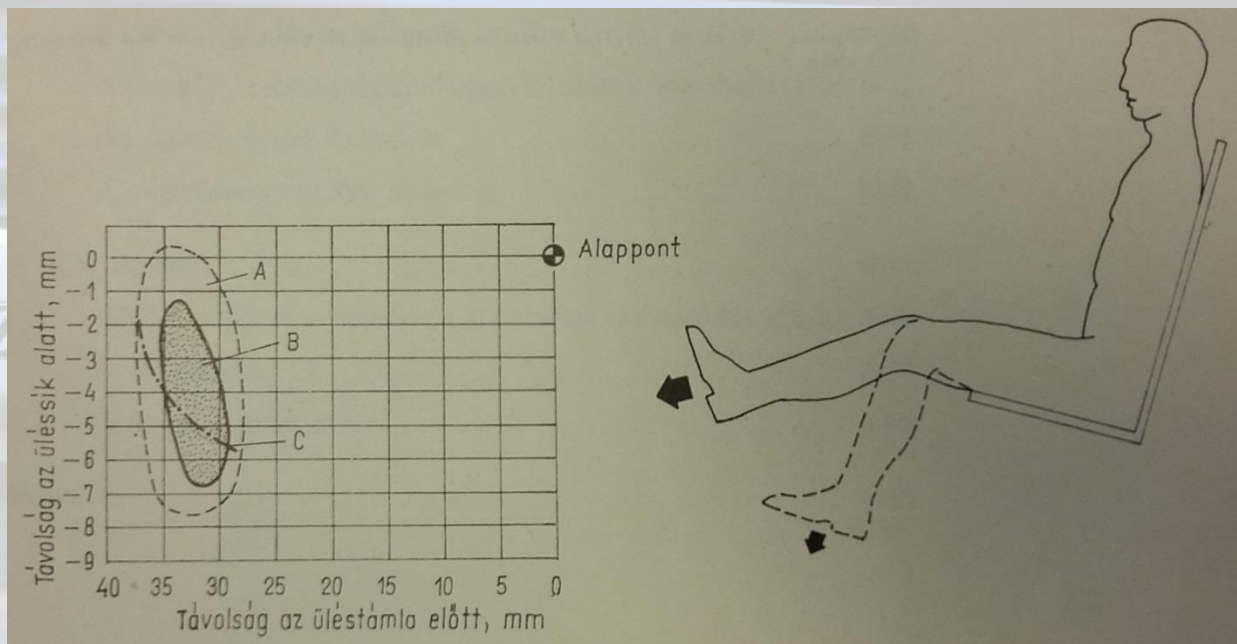


# Férendszer működése

- Fékpedál:
  - Ezzel a szerkezettel indítjuk el a fékezés folyamatát.
  - A fékpedálon a fékezéshez kifejtett erő a fék üzemzavara esetén sem lépheti túl a 700N erőt. Normál körülmények között sokkal kisebb, ezért jól adagolható nagysága)
  - A fékpedál karját ennél nagyobb terhelésre kell méretezni, mely a láb által ülő helyzetben kifejthető legnagyobb erő (antropometria).
  - Igénybevétel: hajlítás
  - Ergonómia (helyzete, mérete, mozgástartománya)
  - Már itt alkalmazható egy áttétel a fékpedál erejének módosítására

# Férendszer működése

- A láb által kifejtendő erő:
  - A: 1800N,
  - B: 2700N,
  - C: Optimális pedálút

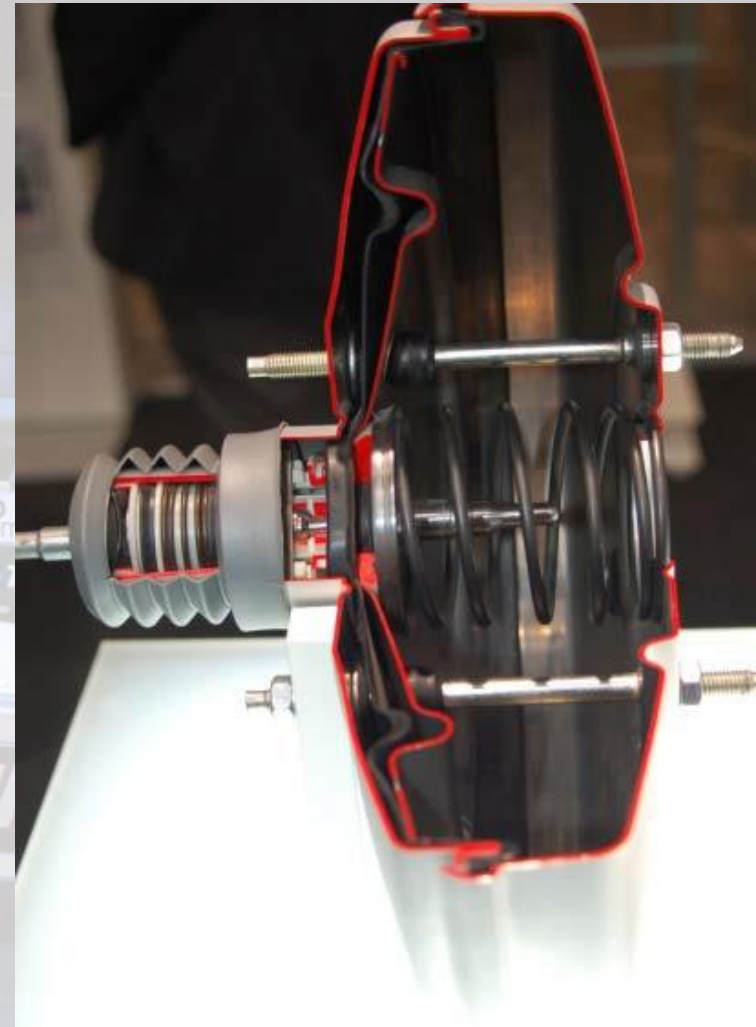


# Férendszer működése

- Fékrásegítő
  - Feladata a pedálon kifejtett erő módosítása (növelése) külső energia hasznosításával
    - Vákuumos,
    - Hidraulikus,
    - Sűrített levegős,
    - Elektromechanikus
  - Benzinmotoroknál a szívócsőben létrejövő vákuumot (0,7 – 0,8bar) és az atmoszférikus nyomást hasznosítja a rendszer. Dízelmotoroknál (elektromos, hibrid) egy vákuumszivattyú dolgozik.

# Férendszer működése – vákuumos fékrásegítő

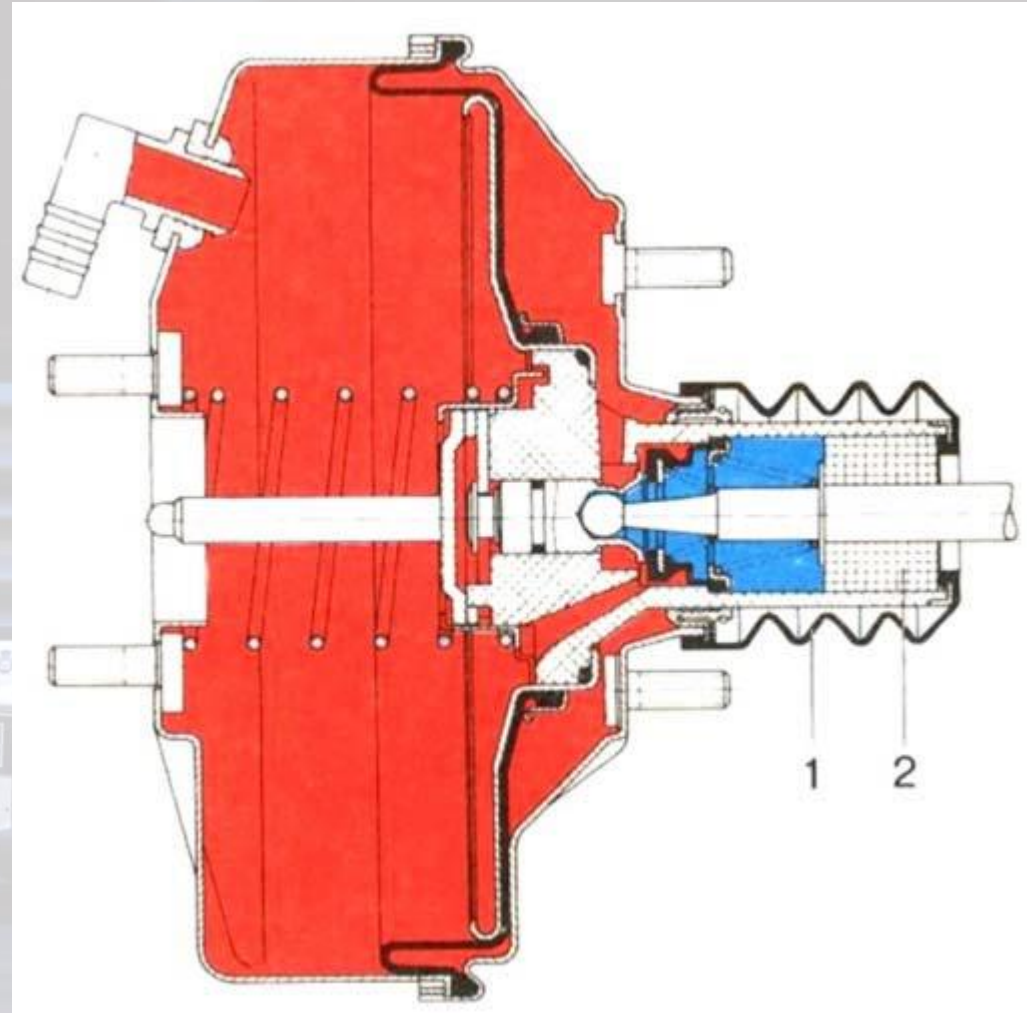
- Felépítése:
  - Ház,
  - Dugattyú + membrán,
  - Visszacsapó szelep (vákuum létrejötte, kartergáz, benzingőz bejutásának megakadályozása)





# Fékoldási helyzet

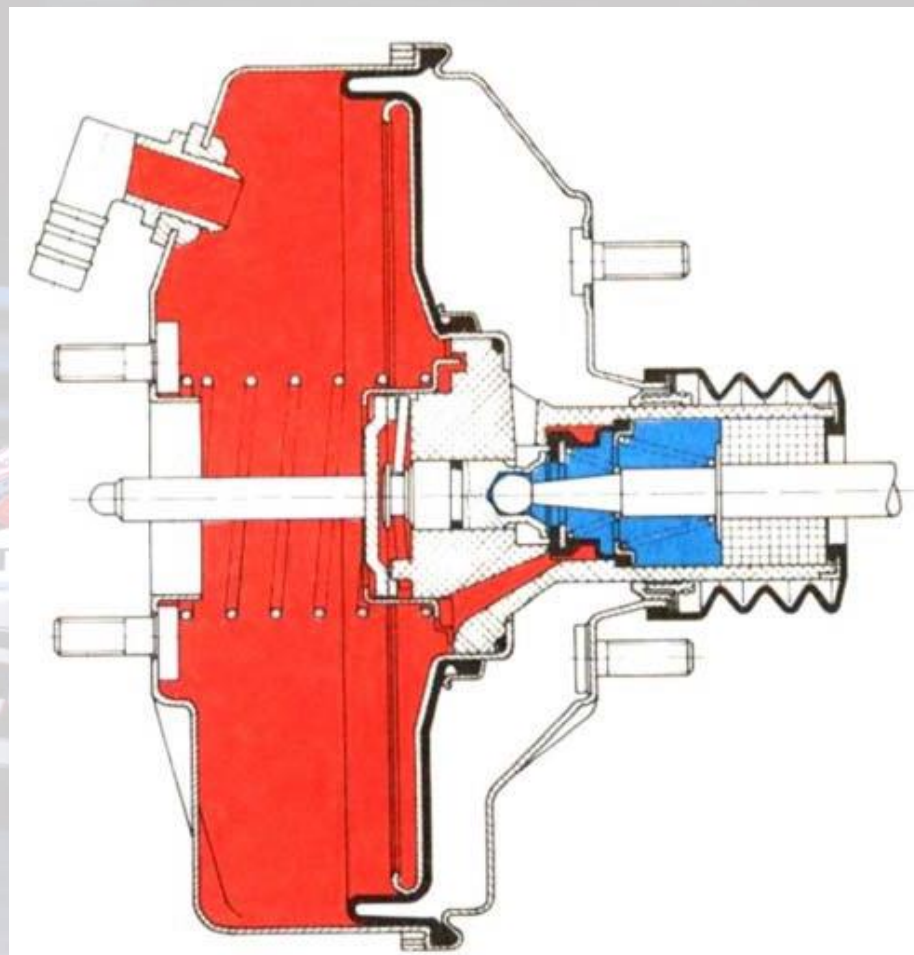
- A vákuumos fékrásegítő membránjának mindkét oldalán a motor, vagy a vákuum szivattyú által létrehozott nyomás alakul ki. A működtető
- rudazatba beépített kettős szelep fékoldási helyzetben egymással összeköti a belső két kamrát. A membránt és az azt megtámasztó nagy
- átmérőjű dugattyút a rugó tartja alaphelyzetben.



# Részfékezés

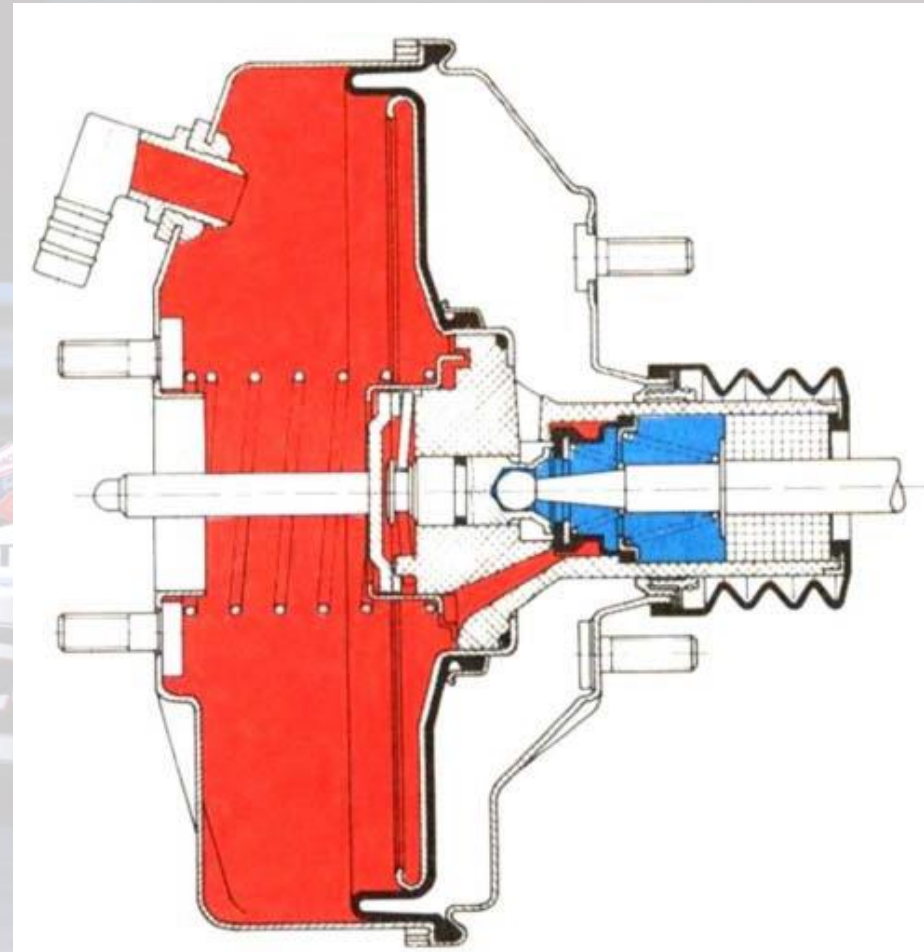
A fékpedál lenyomásakor a vezérlő dugattyú előre mozdul és a rászerezelt tömítés felfekszik a belső vállon. Így a membrán előtti és mögötti terek összeköttetése megszűnik. Amikor a fékpedál tovább mozdul kinyílik a kettős szelep belső része.

A membrán mögötti térbe a rudazat nyakrészénél lévő szivacs szűrőn keresztül a környezetből levegő áramlik be. Emiatt növekszik ebben a kamrában a nyomás és a membránra ható erő. Ezt és a pedálon kifejtett erőt a rudazat közvetíti a főfékhenger dugattyújára, amely létrehozza a fékező nyomást.



# Részfékezés

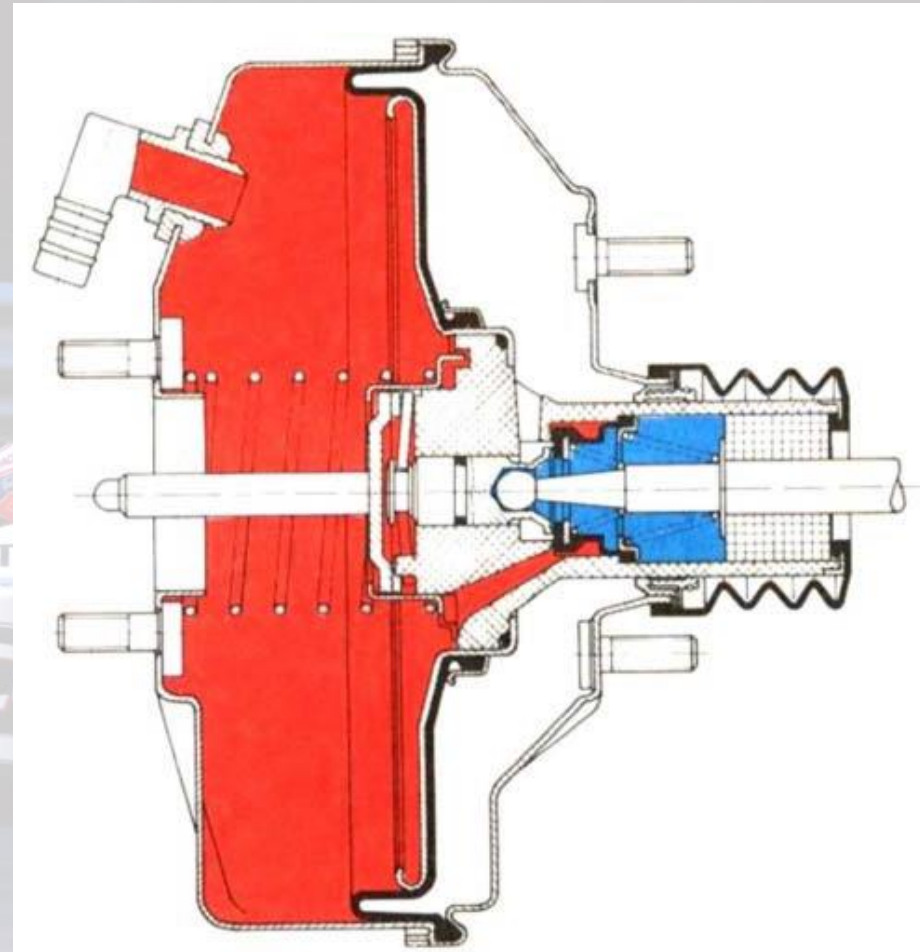
A pedálerő és a rásegítő erő összege a rudazat zárt belső térébe beépített, meghatározott Shore keménységű, de alakváltozásra képes gumi tárcsa szélét összenyomja. Emiatt annak közepe kidudorodik és visszahat a fékpedálra. Így elkerülhetővé válik a rásegítés pillanatában a membránt támasztó dugattyú elmozdulásakor a fékpedál beesése.



# Részfékezés

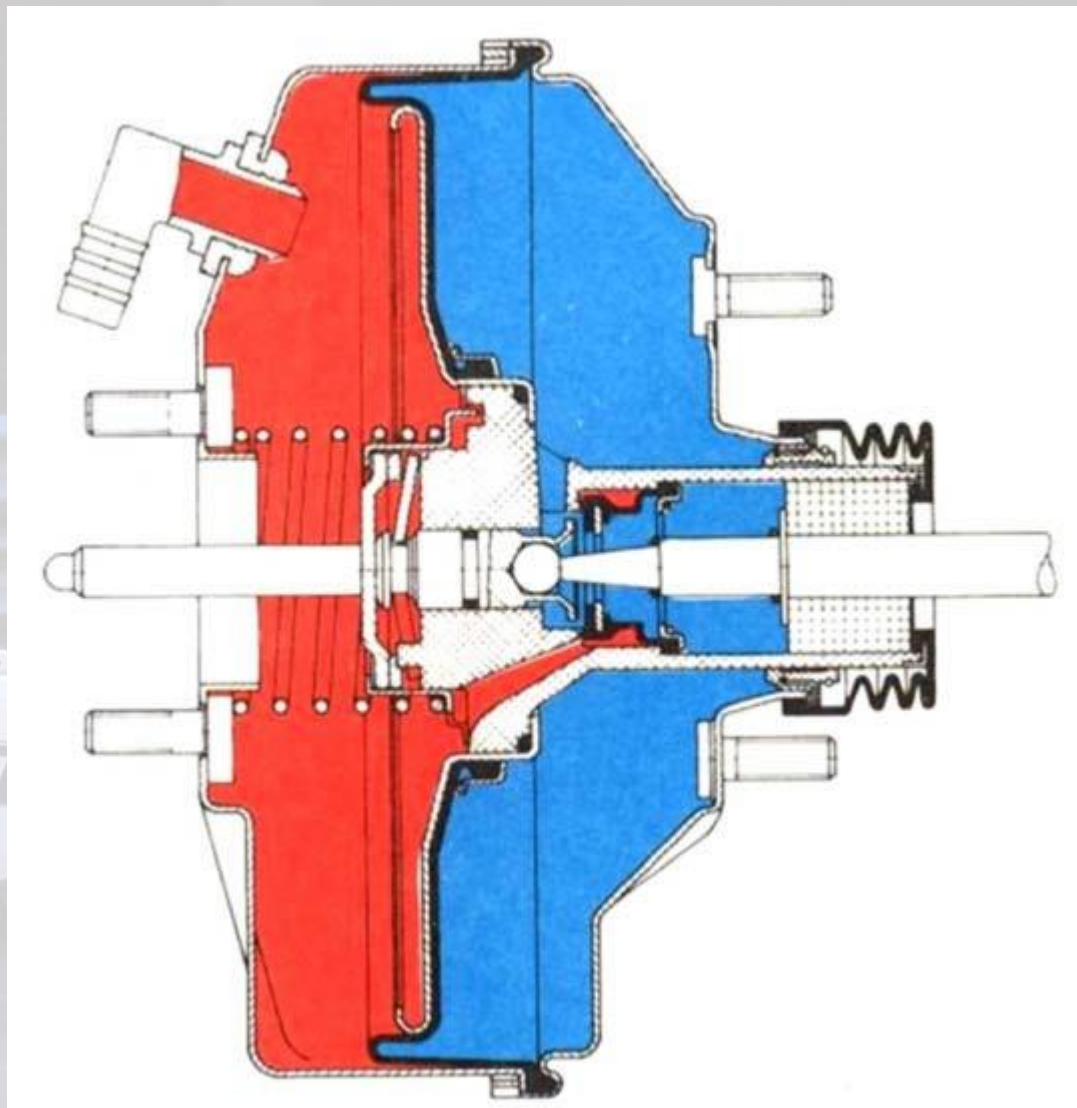
Amikor a főfékhenger dugattyúja elmozdul, záródik a kettős szelep. A fékpedál benyomott állapotban marad és így kialakul a részfékezési állapot.

A membrán két oldalán kialakult a nyomáskülönbség, de az tovább nem változik. A fékpedál további lenyomásakor, teljes fékezéskor a kettős szelep nem záródik be és kialakul a lehető legnagyobb rásegítés.



# Teljes fékezés, maximális rásegítés

A fékpedál erőteljes lenyomása miatt a kettős szelep nem zár vissza. A membrán bal oldali kamrájában vákuum, a jobb oldaliban atmoszférikus nyomás van. Ekkor alakul ki a legnagyobb rásegítés, elérjük az úgynevezett kivezérési pontot.



# Meghibásodás

- Ha meghibásodás miatt nincs vákuum, a fékpedál rudazata a főfékhenger dugattyúját úgy mozdítja el, hogy közben nem alakul ki a rásegítő hatás. Ilyenkor sokkal nagyobb pedálerő szükséges a fékezéshez, de kialakul a biztonsági féknek megfelelő lassulás.



# Két membrános tandem vákuumos fékrásegítő

- Nagyobb tömegű járműveknél nagyobb fékező nyomás kell, ezért nagyobb átmérőjű rácegítőt kell beépíteni.
- A méretet 10" fölé nem jó növelni, instabillá válik a dugattyú, ezért inkább két membrános verziót használnak.
- Az egymás után kapcsolt membránok háza nem egyforma. A sorban a második kisebb.



# Fékasszisztens, aktív vákuumos fékrásegítő

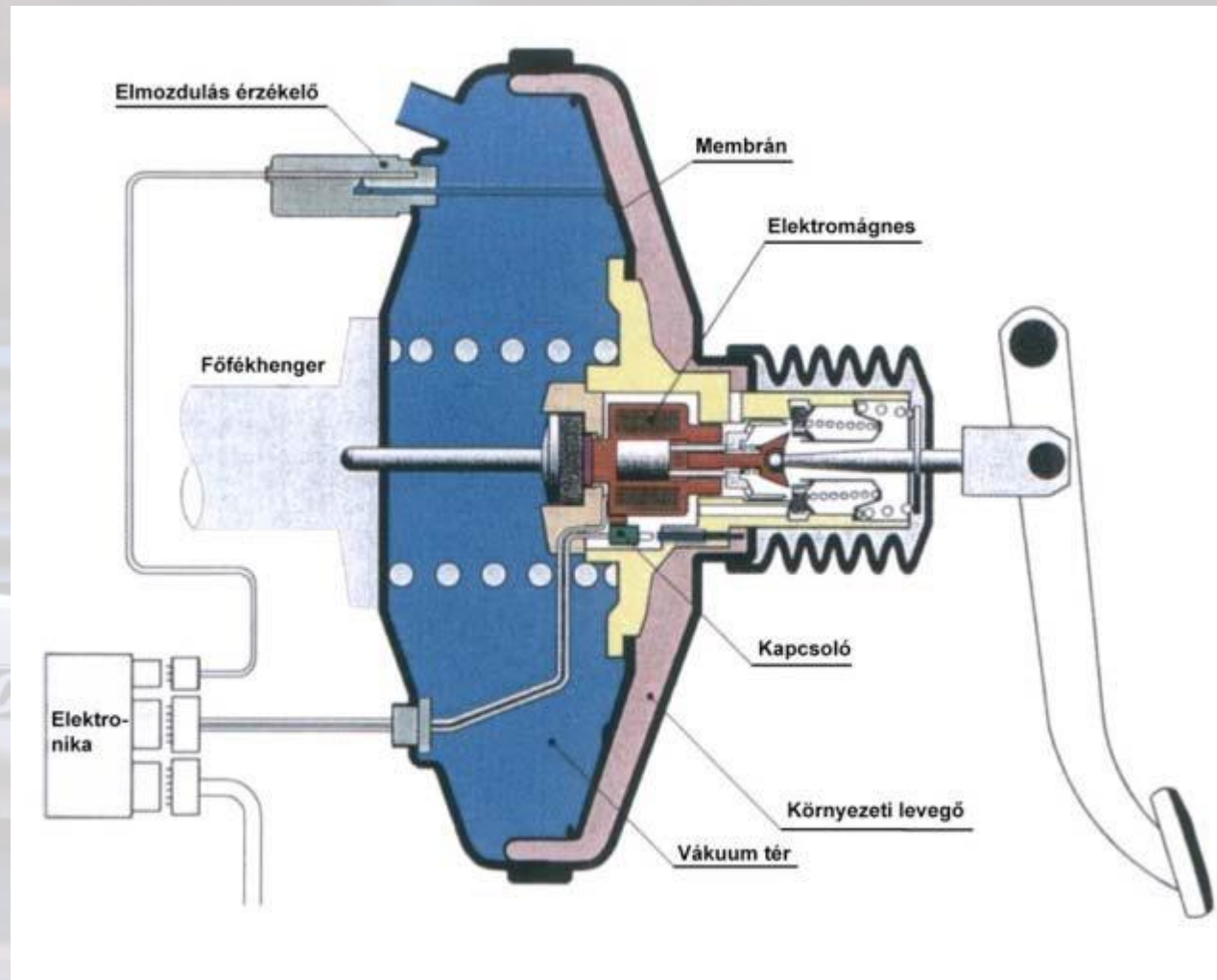
- Mercedes kísérlet. Az esetek 70%-ában a sofőrök nem alkalmaznak megfelelő pedálerőt, ezért a rásegítés teljesen kihasználva. Kisebb a lassulás, nagyobb a fékút.

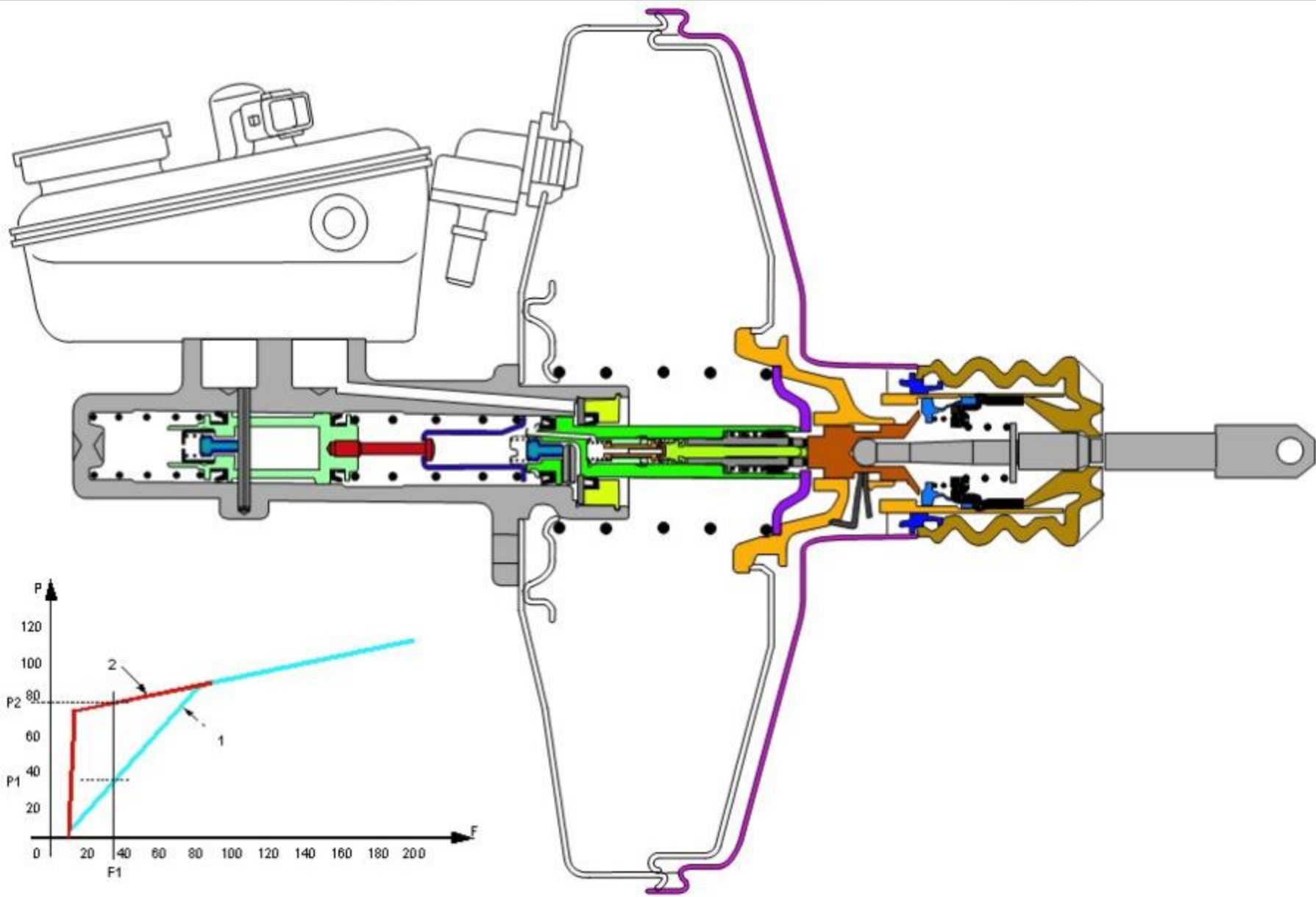




# Fékasszisztens, aktív vákuumos fékrásegítő

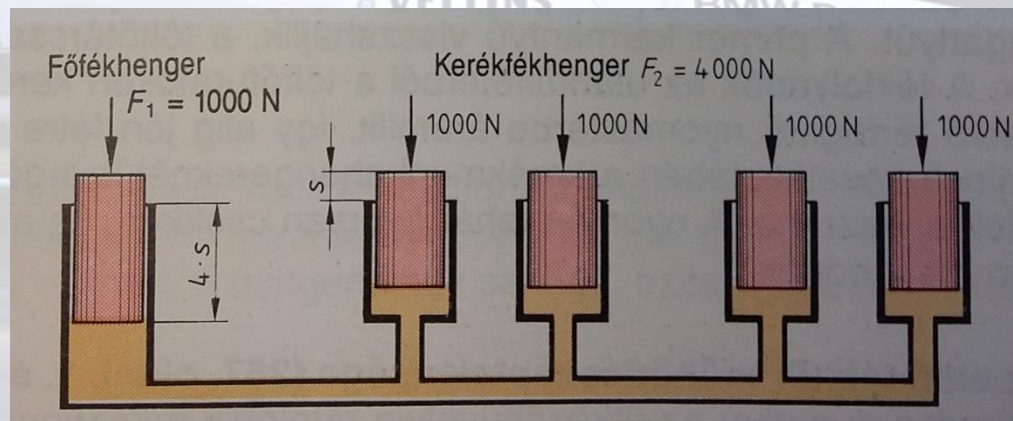
- Electronic Actuation System (EAS)
- Hill holder
- Vezetőtől független fékezés
- Immobilizer
- Vészfékezés
- Van mechanikus verzió is.





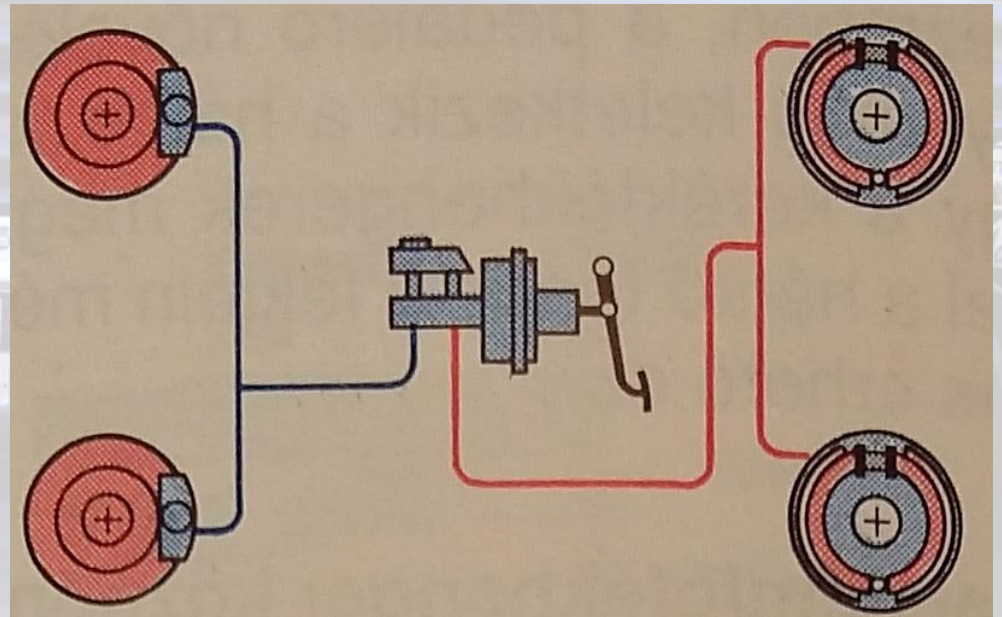
# Főfékhenger

- Feladata:
  - Nyomás létesítése a fékkörökben.
  - Hőmérséklet változáskor a fékfolyadék terjeszkedését lehetővé teszi.
  - Gyors nyomáscsökkentés, a fékek gyors oldásához.
- Sok verziója van
  - Tandemfőfékhenger
  - Lépcsőzött tandemfőfékhenger
  - Tandemfőfékhenger központi szeleppel.



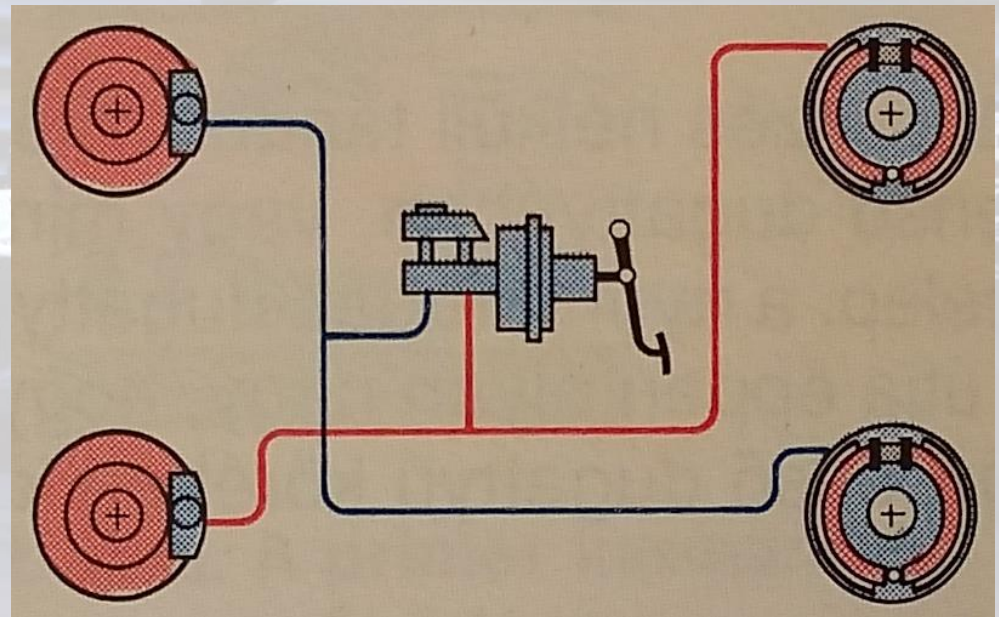
# Kétkörös fékrendszerek

- TT –típus: Az első és a hátsó tengely egy-egy önálló fékkört alkot.
- Lépcsőzött tandem főfékhengerrel
- 70%-30% elosztás



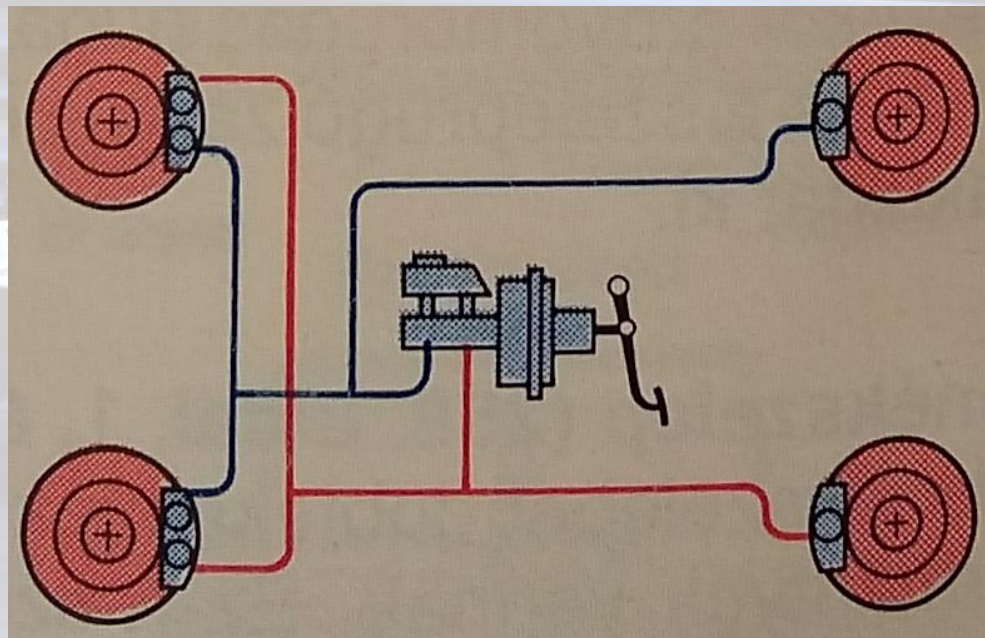
# Kétkörös fékrendszerek

- K-típus: Egy első kerék és vele átlósan lévő egy hátsó kerék alkot egy kört
- Meghibásodás esetén félrehúzza az autót.
- 50%-50%



# Kétkörös fékrendszerek

- LL-típus: Minden fékkör az első fékekre (négydugattyús) és egy hátsó kerékre hat.
- 50%-50%



# Kétkörös fékrendszerek

- HT-típus (négy-kettő): ritkábban használt.
  - Az első tengelyen négy munkahengeres a hátsó tengelyen két munkahengeres fékek vannak.
  - Az egyik kör az első és a hátsó tengelyekre.
  - A mási kör csak az első tengelyekre.
- HH-típus (négy-négy):
  - Ha minden keréknél négy munkahengeres fékek vannak.
  - Egy-egy kört minden kerék egy munkahengerpárja alkotja.

# Forrás

- [1]: Gépjármű szerkezetek, Műszaki Könyvkiadó

