



VIZSGABIZTOS KÉPZÉS

09_2. Kormányzás

Kádár Lehel

Budapest, 2012.

1.) A közúti járművek kormányzásával szembeni általános követelmények

A közúti járművek kormányzásának az alábbi általános követelményeknek kell megfelelnie:

- Kanyarodás közben a kormányzott kerekek oldalirányú csúszás nélkül gördüljenek.
- A jobbra és balra kormányzás szimmetrikus legyen:
 - a) mindkét irányban az elkormányzási szögek maximális értékei azonosak legyenek;
 - b) a kormányáttétel szimmetrikus legyen;
 - c) az elkormányzási nyomaték szimmetrikus legyen.
- A kormánykerék kerületén kifejtett erő ne haladja meg a 150 N értéket, szervókormányos járműveknél a szervrendszer meghibásodása esetén a 400 N értéket.
- Az elkormányozás szögével arányosan növekedjen a kormányzási nyomaték.
- Kanyarodás közben a jármű vagy a járműszerelvény meghatározott szélességű folyosón belül haladjon.
- Az egyenes menetirányból elkanyarodó jármű farseprése megadott értéken belül maradjon.

2) A járművek kormányzásának alaptípusai

A közúti járműveken a kormányzás alábbi típusai fordulnak elő:

a, tengelykormányzás (pótkocsikon)

b, tengelycsonk kormányzás (Ackermann – féle kormányzás, gépjárműveken)

c, alvázkormányzás (ízelt járművek esetén: vontatók, munkagépek)

3) A kormányzás általános geometriája

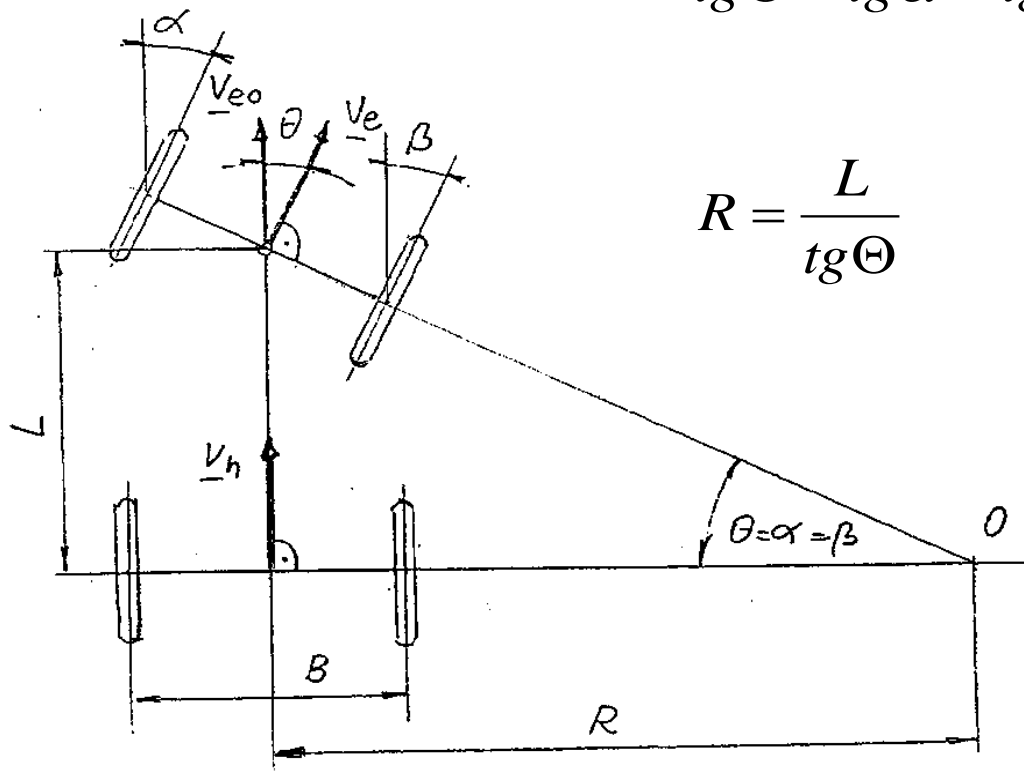
Mindhárom alaptípusú kormányzás esetén az alábbi általános geometriai jellemzők vizsgálhatók:

- kerekek elkormányzási szögei (α , β)
- a kormányzott tengelyre vonatkozó elkormányzási szög (Θ)
- a kormánykerék elfordítási szöge (β_L)
- kanyarodási sugár (R)
- legkisebb kanyarodási sugár (ρ)
- külső fordulási sugár (R_K)
- belső fordulási sugár (R_B)
- tengelytáv (L)
- nyomtáv (B)
- kormánytrapéz bázistávolsága (b)
- kanyarodási folyosószélesség (s_f)
- farseprés szélessége

4) A kormányrendszerek geometriája

4.1. Tengelykormányzás

$$\operatorname{tg} \Theta = \operatorname{tg} \alpha = \operatorname{tg} \beta = \frac{L}{R}$$



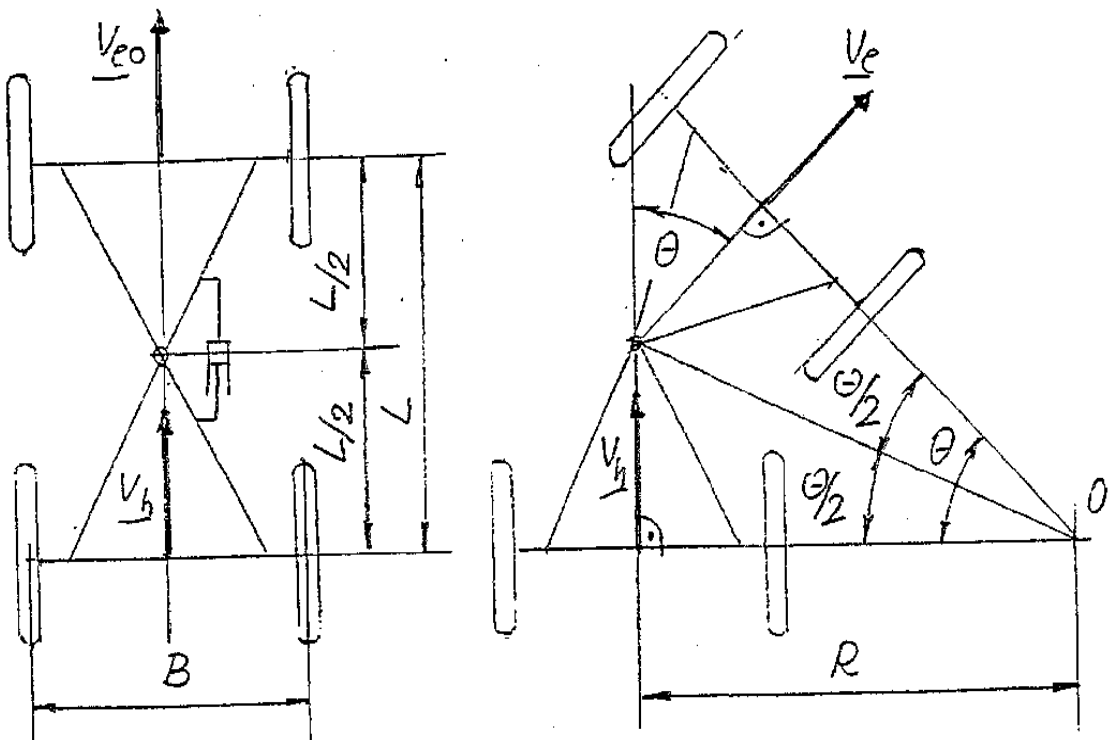
$$R = \frac{L}{\operatorname{tg} \Theta}$$

Ezt a kormányzási rendszert az úgynevezett vonóháromszöges pótkocsiknál ma is használják. A tengely elfordulását golyós koszorú teszi lehetővé.

4.2. Alvázkormányzás

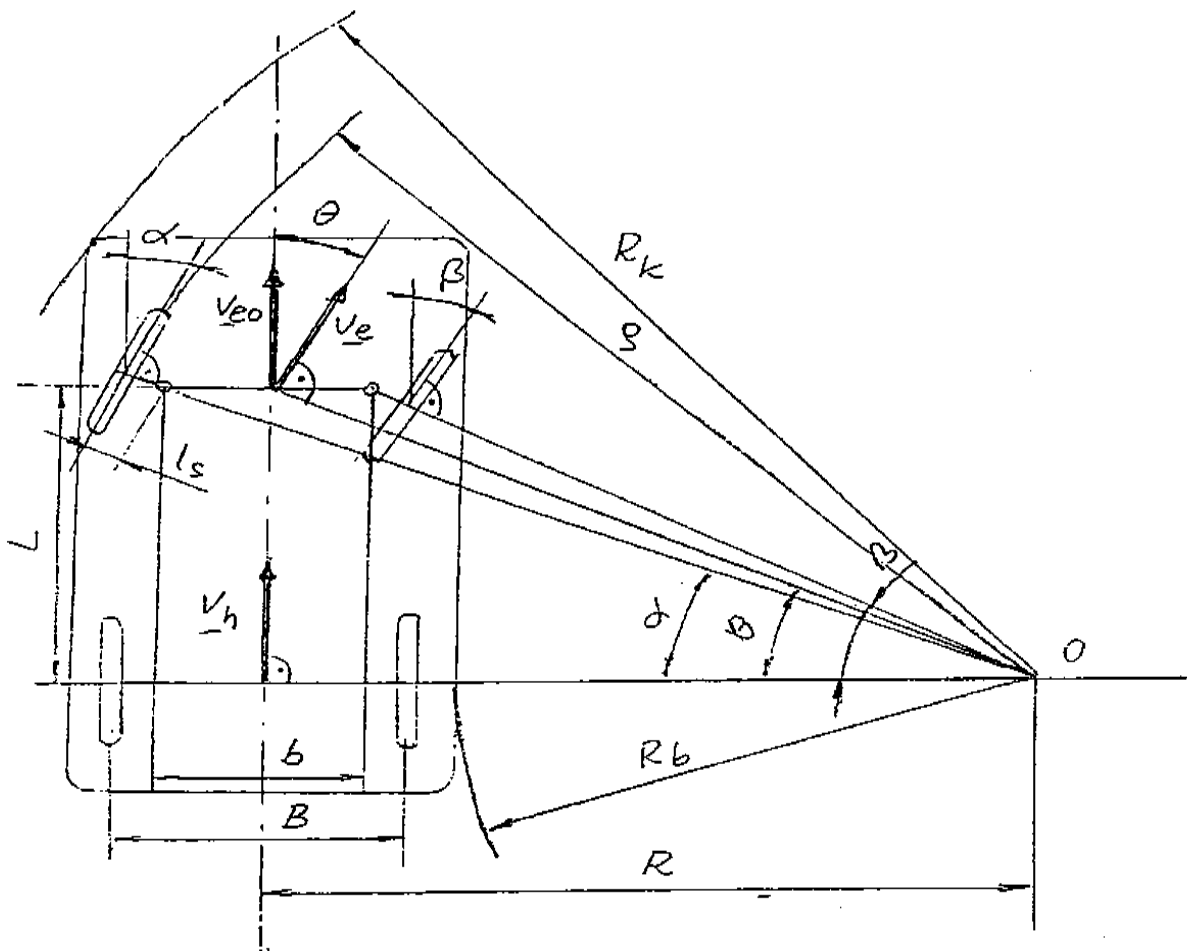
$$\operatorname{tg} \frac{\Theta}{2} = \frac{L}{2R}$$

$$R = \frac{L}{2 \operatorname{tg} \Theta / 2}$$



Ez a kormányrendszer elsősorban mobil munkagépeknél, vontatóknál fordul elő. Gépkocsikon nem alkalmazható.

4.3. Tengelycsonk kormányzása:



$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{L}{R + b/2}$$

$$\rho = \sqrt{\left[\left(R + \frac{b}{2} \right)^2 + L^2 \right] + L_s}$$

$$\operatorname{tg} \beta = \frac{L}{R - b/2}$$

$$\operatorname{tg} \beta = \frac{L}{\sqrt{(\rho - L_s)^2 - L^2 - b}}$$

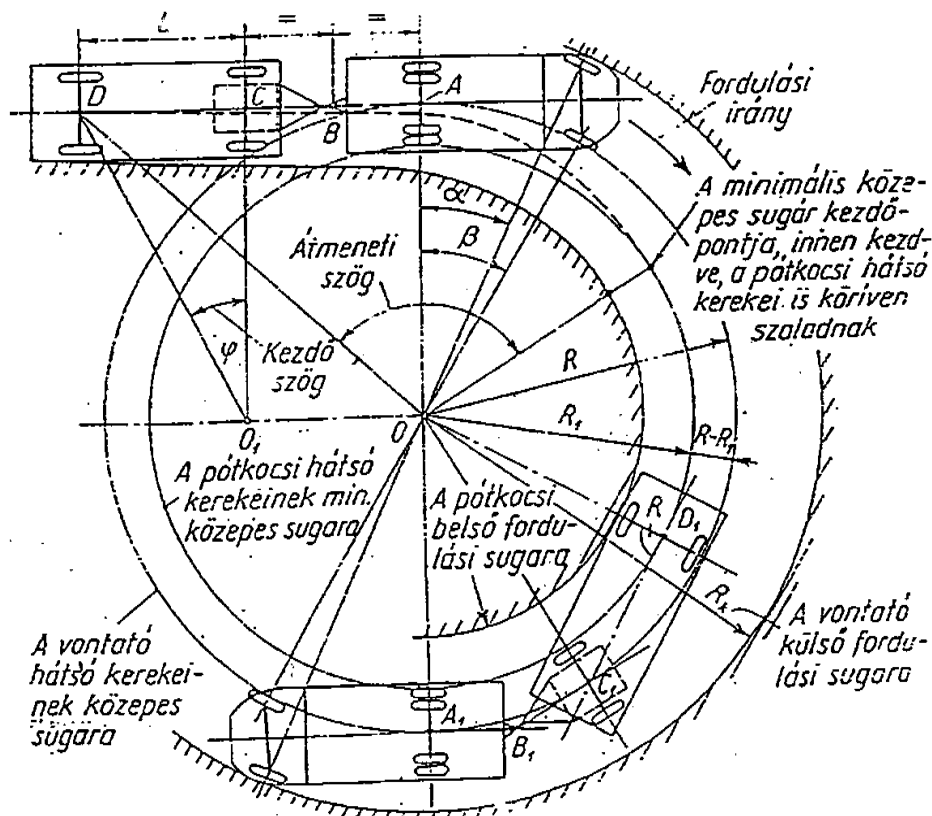
$$\operatorname{tg} \Theta = \frac{L}{R}$$

$$R = \frac{L}{\operatorname{tg} \Theta} = \sin \alpha = \frac{L}{\rho - L_s}$$

A tengelycsonk vagy Ackermann - kormányzás a gépkocsikhoz általánosan használatos kormányrendszer, de egyes speciális pótkocsikon is alkalmazzák. Különösen előnyös több pótkocsiból álló szerelvények esetén a kedvező nyomkövetés elérése érdekében.

5. A közúti járművek fordulási tulajdonságára vonatkozó fontosabb előírások

5.1. Kanyarodási folyosószélesség

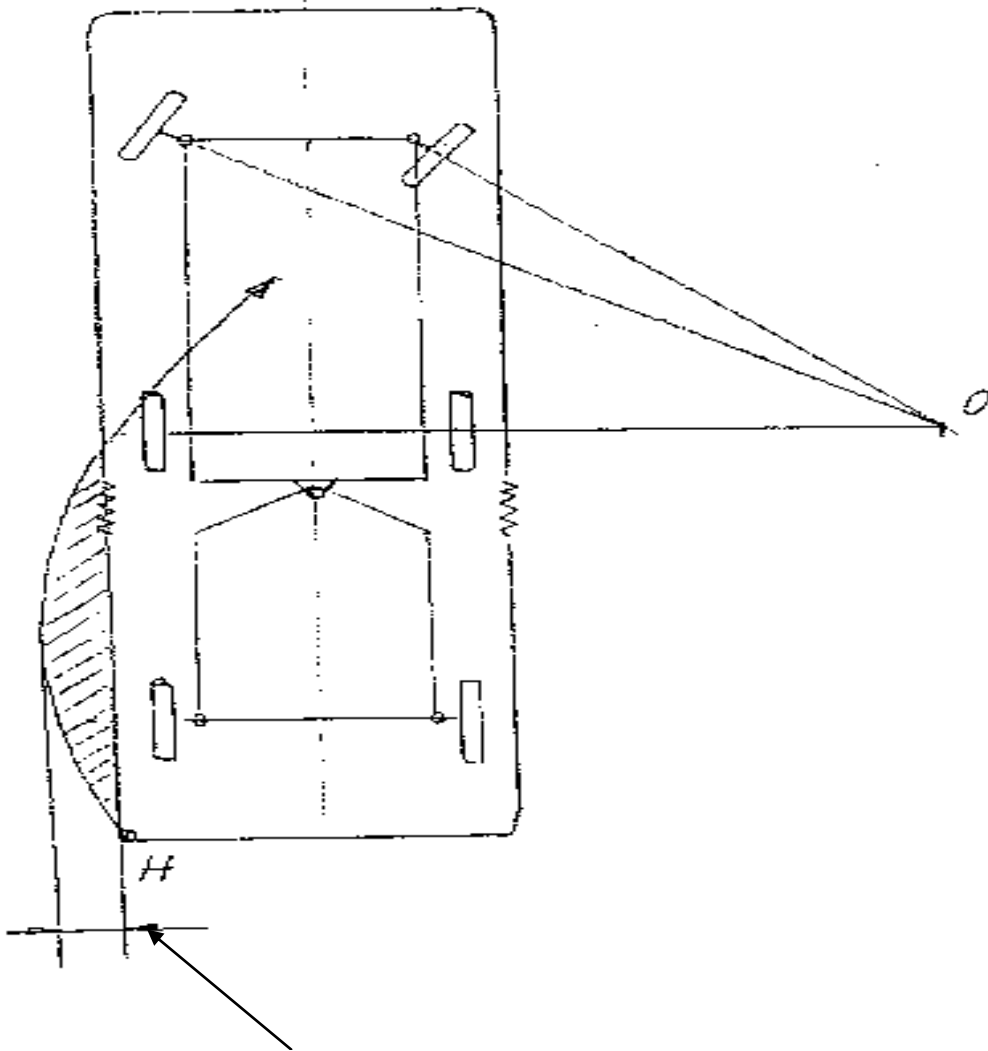


$R_k = 12,5 \text{ m}$

$R_b \geq 5,3 \text{ m}$

Különösen fontos előírás ez a pótkocsis szerelvényekre és a csuklós autóbuszokra.

5.2. Farseprés szélessége:



max. 0,8 m; csuklós autóbusz max. 1,2 m

Álló jármű teljesen alakormányozva elindul és meghatározzák a hátsó külső pont által leírt pályát, melynek az egyenes haladási iránytól való maximális eltérése a farseprés jellemző értéke.

A csuklós autóbuszok esetén a 0,8 m értéknél nagyobb, de a megengedett maximális 1,2 m értéken belüli farseprését a jármű hátsó felületén jelezni kell. Például:

| ← 1 m → |

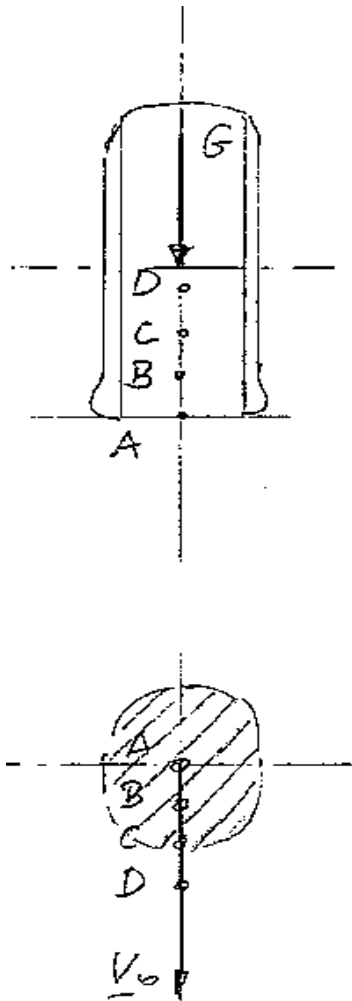
6. A kanyarodó jármű dinamikus mozgásviszonyai

A gumiabroncs oldalirányú rugalmassága alapvetően befolyásolja a kormányzás geometriáját:

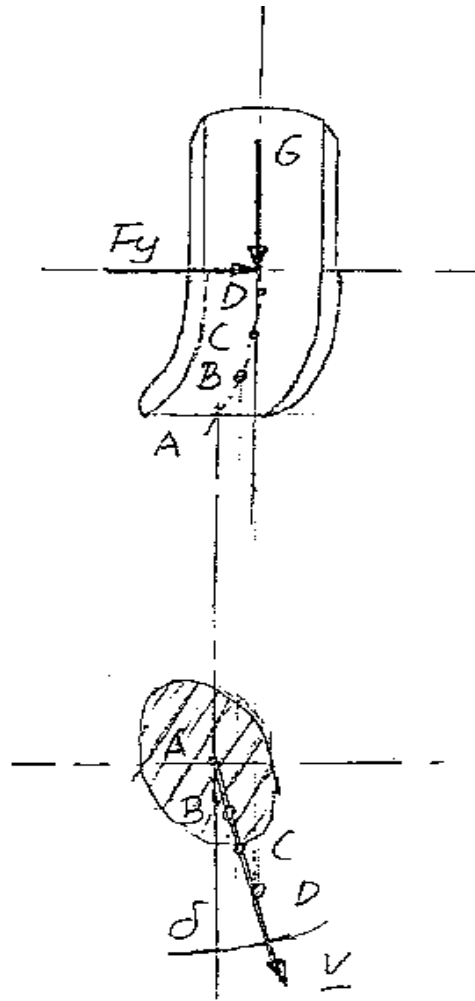
- a gumiabroncs ferdefutási tulajdonsága annak jellemző paraméterei;
- a rugalmas gumiabroncsú jármű kanyarodási geometriája
- a járművek kormányzottsági tulajdonsága:
 - a) túlkormányzottság;
 - b) alulkormányzottság;
 - c) neutrális kormányzottság;

6.1. A gumiabroncs ferdefutási tulajdonsága és jellemző paraméterei:

Kerék gördülése
oldalero' nélkül.



Kerék gördülése
oldalero'vel.

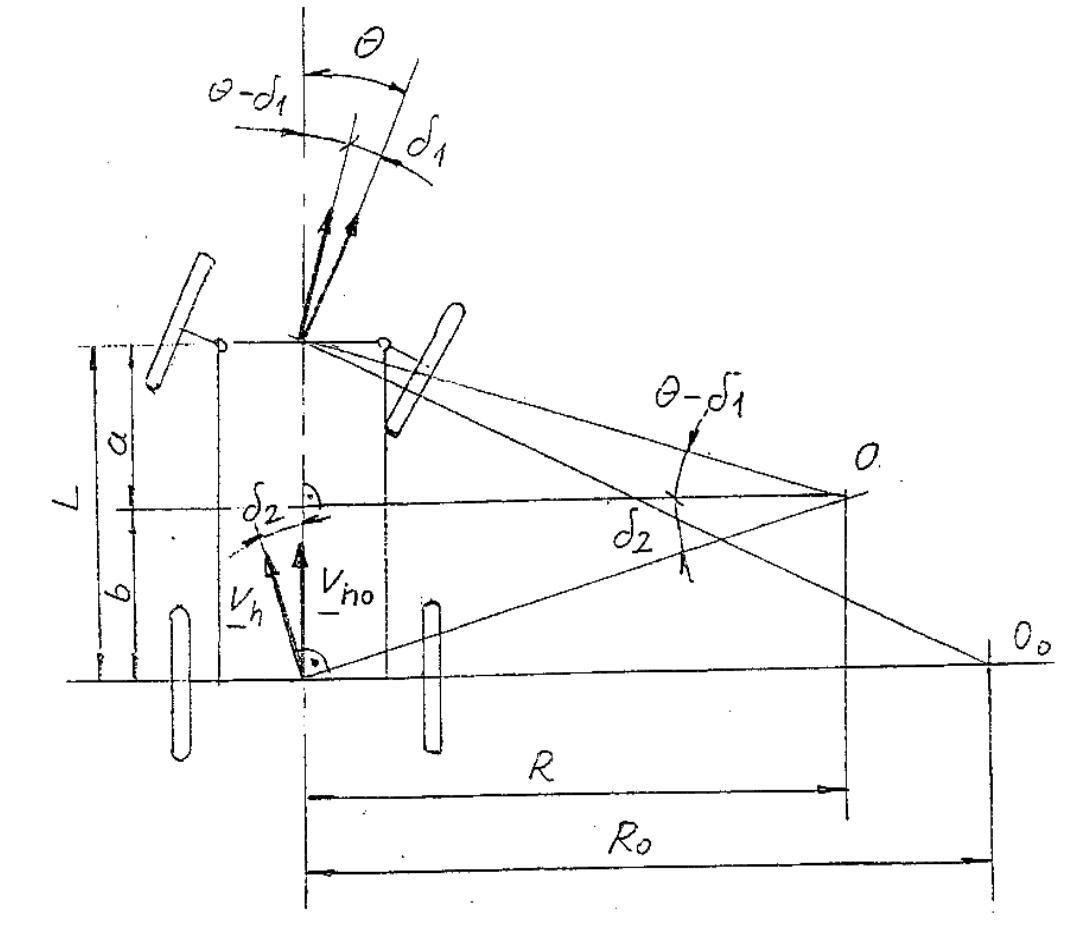


A rugalmas gumiabronccsal rendelkező kerék oldalero' hatására képes a saját síkjával szöget bezáróan oldalazva gördülni. Ezt az oldalazó haladást akkor nevezzük ferde futásnak, ha a kerék gördülése közben a gumiabroncs felfekvő felülete nem csúszik meg oldalra. Így a δ szöggel határolt ferdefutási tartomány egy biztonsági zónát jelent, amelyen belül nincs oldalcsúszás, így a hossz - és keresztirányú tapadás alig változik. A δ szög egy adott gumiabroncsra, annak

beépítési és működési körülményeire vonatkozatható. Nagyságát befolyásolja a gumibroncs mérete, mintázata, anyaga, szövetvázának szerkezete, felületi hőmérséklete, kerék függőleges és oldalirányú terhelése, a jármű sebessége, az útfelület minősége, szennyezettsége, nedvessége, az út felületi hőmérséklete. Az oldalcsúszás nélküli δ ferdefutási szöget a szakirodalom gyakran a kerék saját ferdefutási szögének nevezi. Ezzel szemben megkülönbözteti az úgynevezett kikényszerített ferdefutási szöget, melyet általában α -val jelöl. A kikényszerített ferdefutás leginkább a kerék dőléséből, összetartásából, széttartásából, nyomtáv megváltozásából, hibás kormánygeometriából adódik. A két szög egymáshoz mért nagysága alapvetően befolyásolja a gumibroncs kopását, és a jármű menetstabilitását. Ha a kikényszerített ferdefutási szög (α) kisebb a kerék oldalcsúszás nélküli saját ferdefelületi szögnél (δ), akkor a gumibroncs kiegyenlíti a kerék ferdefutását (oldalazását) előidéző okot. A gumibroncs felfekvő felülete nem csúszik oldalra (nem radíroz), a kerék továbbra is felveszi a hossz és keresztirányú erőket (vonóerő, fékerő, centrifugális erő), a jármű haladása stabil marad, a gumibroncs nem kopik rendellenesen (fűrészfogasan). Ezzel szemben, ha különböző műszaki okokból (leginkább kompromisszumokból) összeadódó, kikényszerített ferdefutású szög (α) nagyobb a kerék saját ferdefutású szögénél (δ), akkor a kerék oldalra megcsúszik, aminek a következtében gumikopás lép fel, a kerék által a felvehető hossz és keresztirányú erők hirtelen lecsökkennek, a jármű elvesztheti a stabilitását. Ez különösen a kanyarodás közbeni fékezéskor lehet veszélyes mértékű.

Az utóbbi időben egyes korszerű gépkocsiknál is jelentkező gumikopások, nagyrészt erre az egyenlőtlenségre vezethetőek vissza.

6.2. A rugalmas gumibroncsú jármű kanyarodási geometriája:



$$L = a + b = R \times \operatorname{tg}(\Theta - \delta_1) + R \times \operatorname{tg}\delta_2$$

$$R = \frac{L}{\operatorname{tg}(\Theta - \delta_1) + \operatorname{tg}\delta_2}$$

$$R \approx \frac{L}{\Theta - \delta_1 + \delta_2}$$

Kanyarodás közben a gumiabroncsok a centrifugális erő hatására δ_i szögekkel ferdén futnak, de még nem csúsznak meg oldalirányban. A kerekek ferde futásának eredményeként a jármű oldalirányba kúszik, kerekek oldalcsúszása nélkül. Ezen kritérium teljesülése esetén nevezhetjük ezt a jelenséget a jármű saját kormányzási viselkedésének. A kerekek ferdefutásából adódóan kialakulnak az első és hátsó futóművek eredő ferdefutási (oldalkúszási) szögei, vagyis a futóművek tényleges sebességvektorainak irányai eltérnek a kormánykerék elfordításából következő eredeti irányoktól, ezáltal a kanyarodás középpontja eltolódik, a kanyarodás sugara megváltozik. Úgy tűnik, mintha a jármű saját magát elkormányozná, miközben a kormánykerék elfordítási pozíciója, és így a kerekek elkormányzási szögei változatlanok maradnak. Attól, függően, hogy a jármű saját kormányzási viselkedése következtében a kanyarodás sugara hogyan változik, jellemezhetjük a jármű saját kormányzási tulajdonságát az alábbiak szerint:

- 1.) **alulkormányzott**, mert $\delta_1 > \delta_2$, amiből következik, hogy $R > R_0$
(kiegyenesíti a kanyart)
- 2.) **túlkormányzott**, mert $\delta_1 < \delta_2$, amiből következik, hogy $R < R_0$
(sodródik a hátulja, behúz a kanyarba)
- 3.) **semleges** (neutrális), mert $\delta_1 = \delta_2$, amiből következik, hogy $R = R_0$
(íven haladó).

A jármű vezethetősége szempontjából kedvező a semleges vagy az alulkormányzott. kedvezőtlen a túlkormányzott saját kormányzású jármű.

7. A kormányrendszer szerkezeti felépítése, jellemző típusok

7.1. A kormányrendszer általános felépítése:

- Merevhidas futóművel felszerelt járművek kormányrendszere.
- Független kerékfelfüggesztésű futóművel felszerelt járművek kormányrendszere.

7.2. Kormánykerék, kormánytengely jellemző konstrukciói

7.3. Kormánygépek jellemző típusai, korszerű megoldások

7.4. Rudazatok, csuklók, trapézkarok

7.5. Szervokormányok jellemző konstrukciói

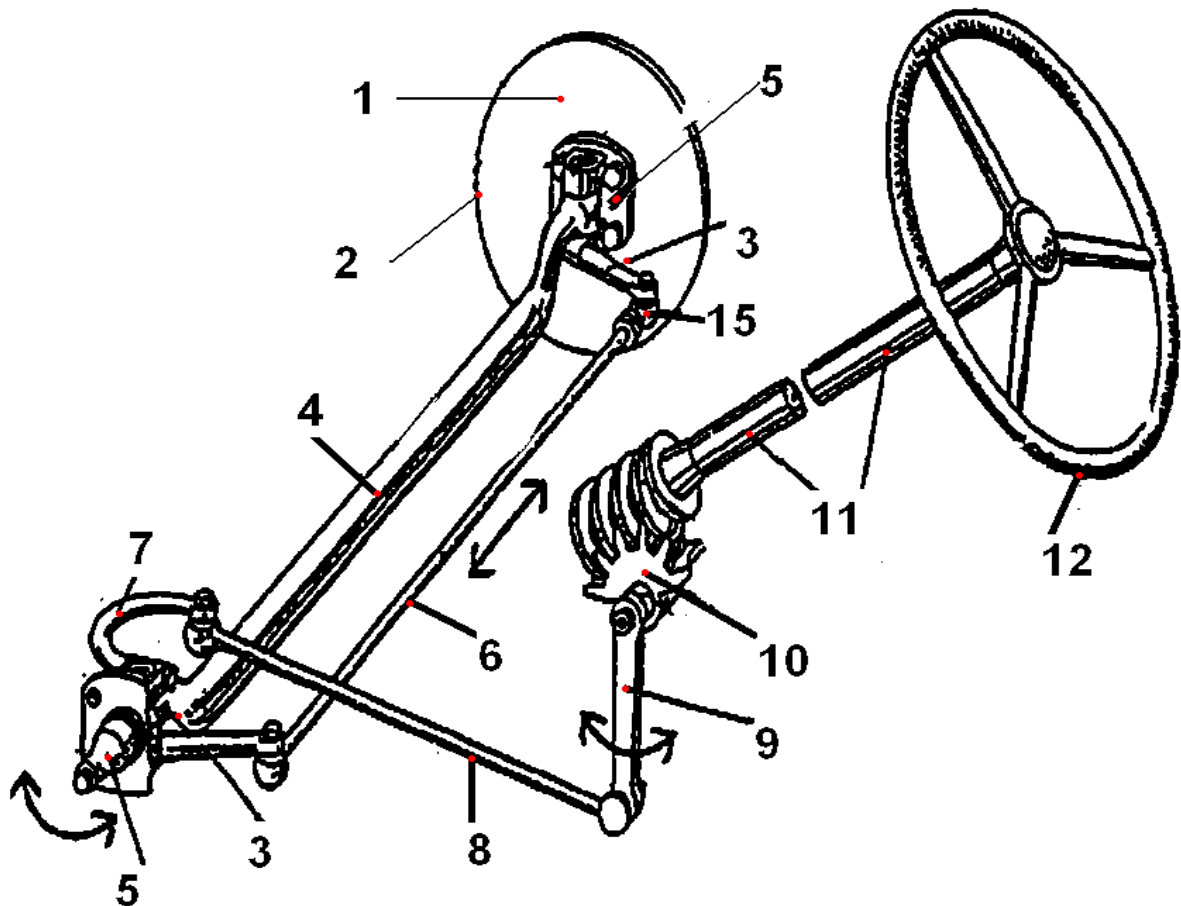
- Külső munkahengeres szervokormányok
- Belső munkahengeres szervokormányok

Az ENSZ-EGB közlekedésbiztonsági előírásai szigorúan meghatározzák a közúti járművek kormányzásának műszaki jellemzőit. Ezek közül a legfontosabb előírás szerint a gépkocsiknál a kormánykerék és a kormányzott kerekek között mechanikus kapcsolatnak kell lenni. Ezt a mechanizmust különösen bonyolulttá teszi az a menetstabilitási követelmény, mely szerint a kerekeknek a jármű felépítményéhez viszonyított mozgásakor (ki-berugózáskor, kanyarodás közbeni oldalbillenéskor, fékezés vagy gyorsítás közbeni bólintáskor stb.) kerekeknek nem szabad elkormányzódni. A mechanizmus hibájából adódó elkormányzódás különösen kedvezőtlen a merevhidas futóműveknél, miután a kormányrudazat kialakításából következően az elkormányzódás azonos irányú a két keréken, ami a jármű sétálásához, sávváltásához vezethet. Független felfüggesztésű futóműveknél az elkormányzódás két keréken ellentétes, ami ugyan a jármű iránytartását nem befolyásolja, de gumikopást, a tapadási erők csökkentését eredményezheti. Egyes

korszerű járműveknél gyakran jól megtervezett célfüggvény szerint a kerekek elkormányozódását a ki – és berugózás és/vagy erőhatás függvényében lehetővé teszik éppen a jármű stabilitásának növelése érdekében. Az ilyen futóműveket önkormányzott vagy passzív kormányzású futóműveknek nevezik.

7.1. A kormányrendszer általános felépítése:

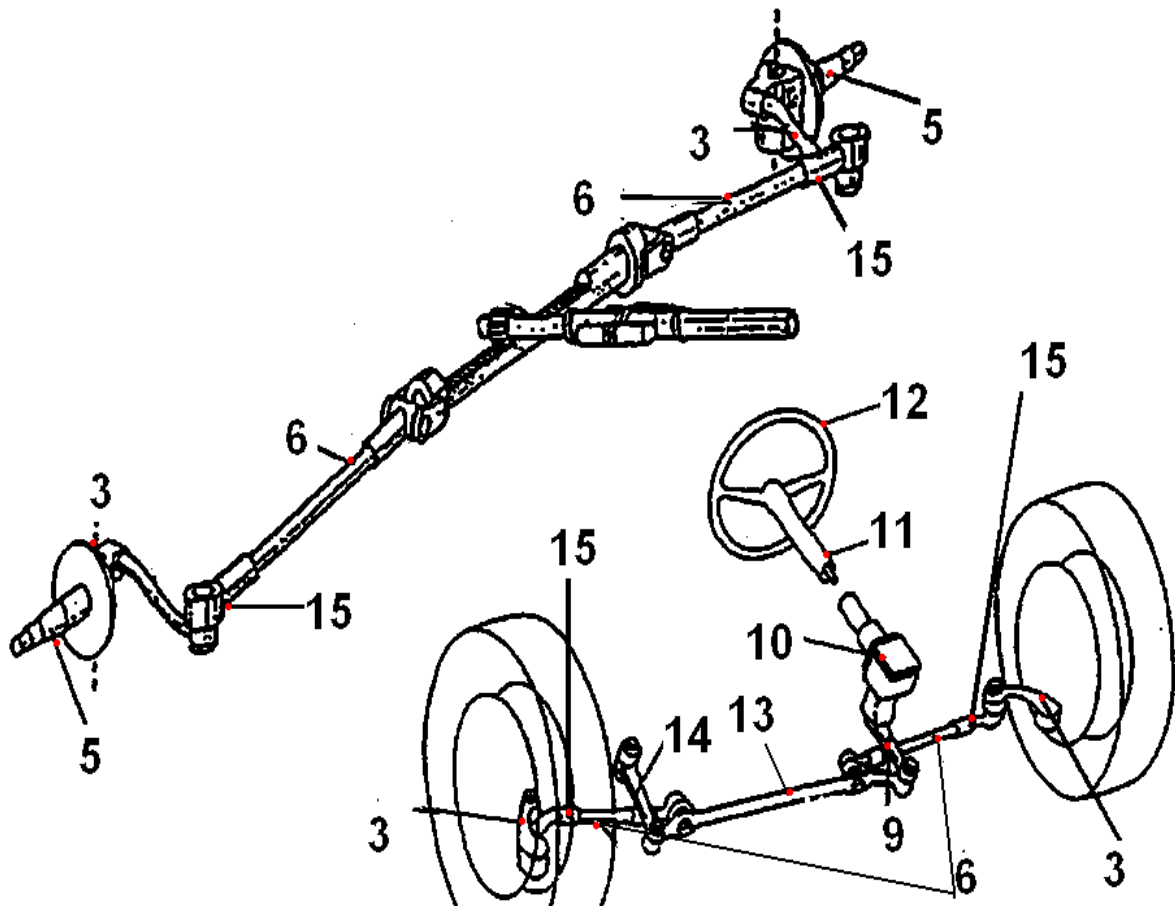
A) Merevhidas futóművel felszerelt járművek kormányrendszere:



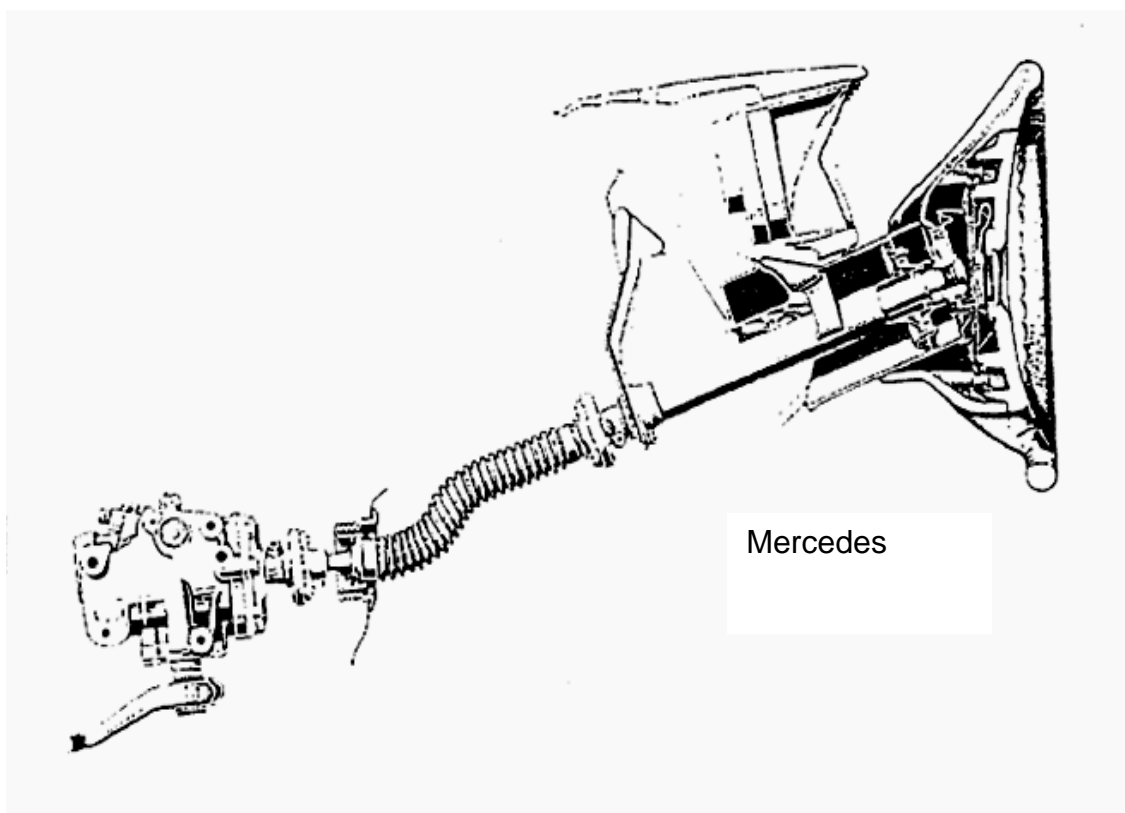
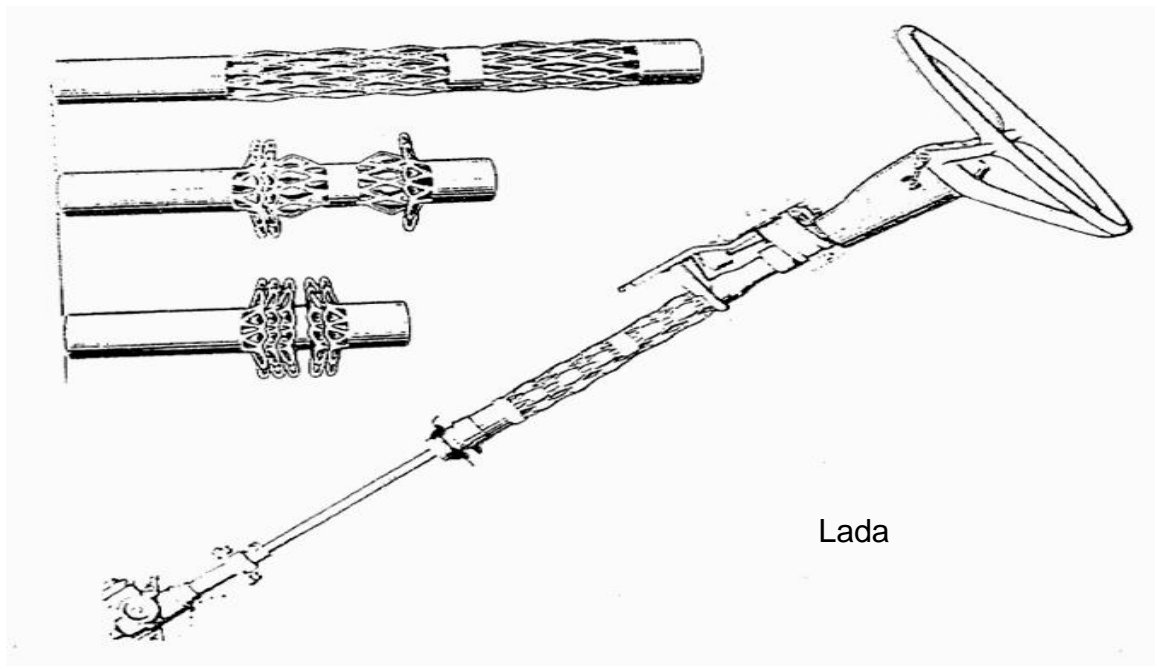
Az ábrán jelzett alkatrészek:

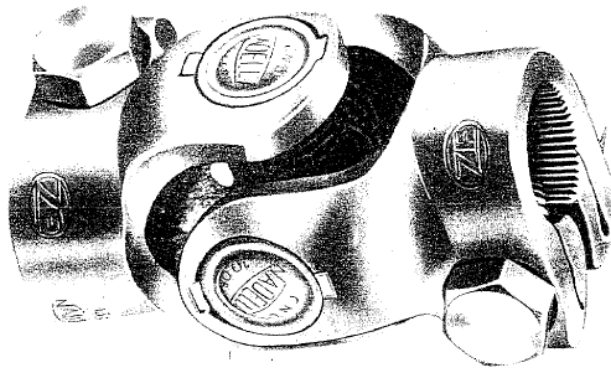
- | | |
|-------------------|--------------------------------------|
| 1. fékalaplemez | 9. kormánygép lengőkar |
| 2. függő csapszeg | 10. kormánygép |
| 3. trapézkar | 11. kormánykerék tengely |
| 4. merev híd | 12. kormánykerék |
| 5. tengelycsonk | 13. összekötő rúd |
| 6. nyomtávrúd | 14. segédirányzó kar |
| 7. irányzó kar | 15. kerékösszetartást állító csavar. |
| 8. tolórúd | |

B) A független kerék-felfüggesztésű futóművel felszerelt járművek kormányrendszere:



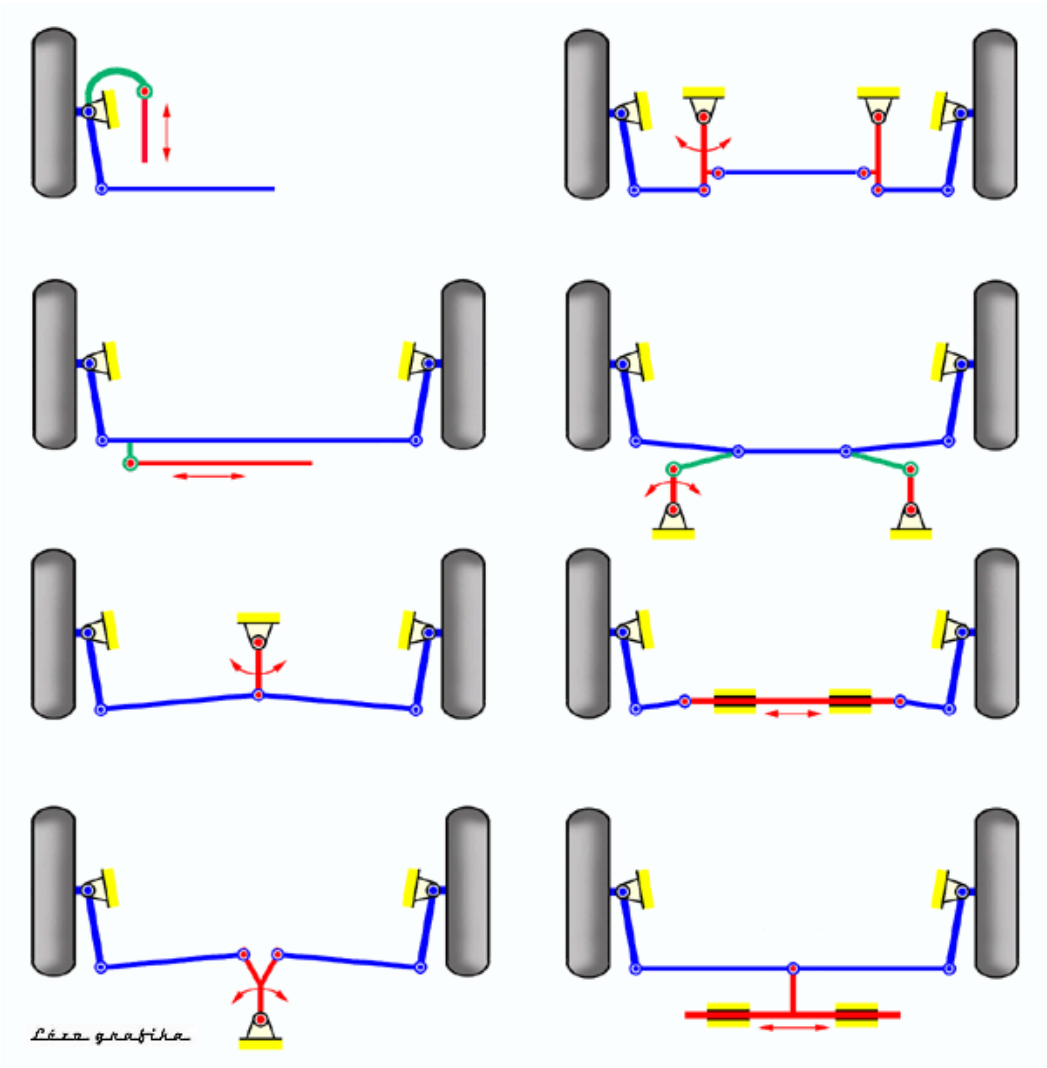
7.2. Kormánykerék, kormánytengely jellemző konstrukciói





Kormány kardáncsukló

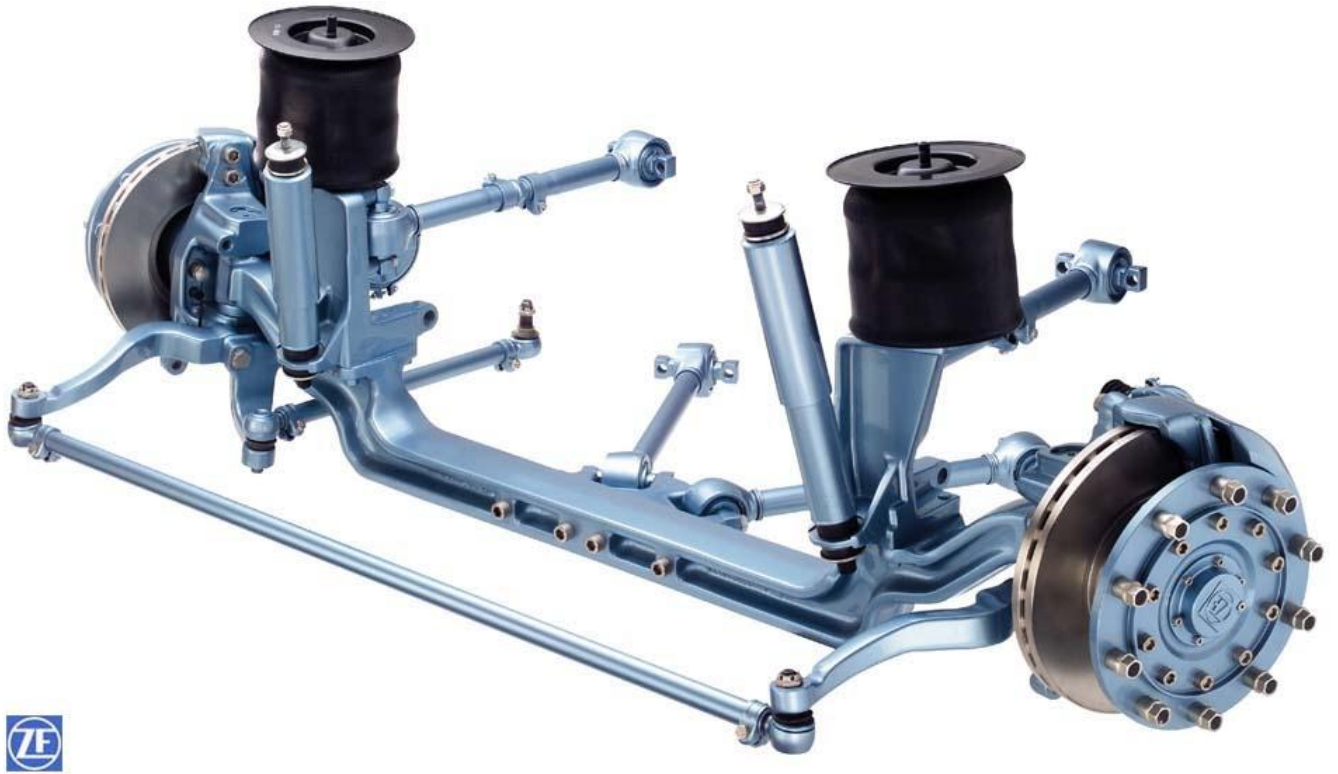
Kormánymechanizmus változatai



Kormánymechanizmus autóbuszhoz



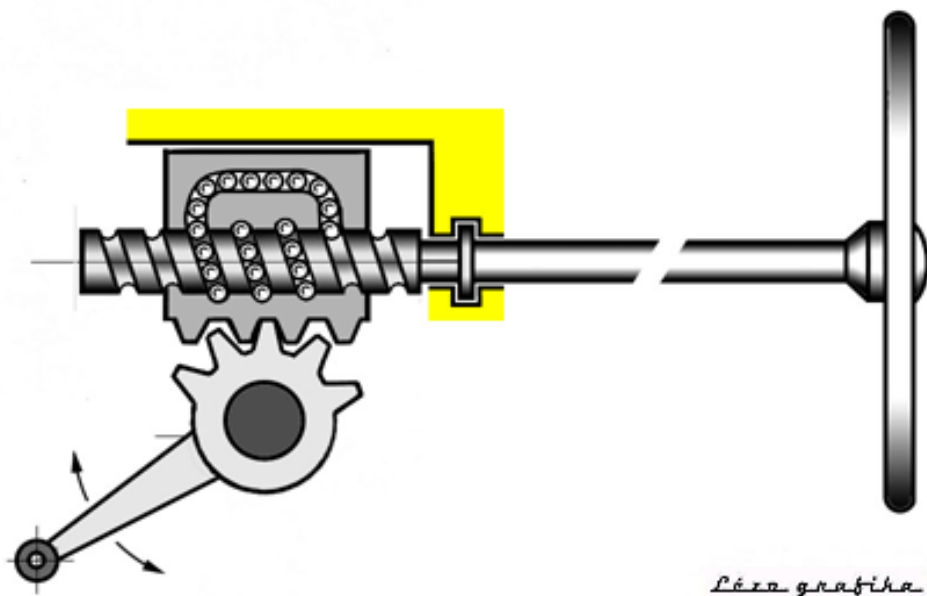
Független felfüggesztésű autóbusz mechanizmusa.



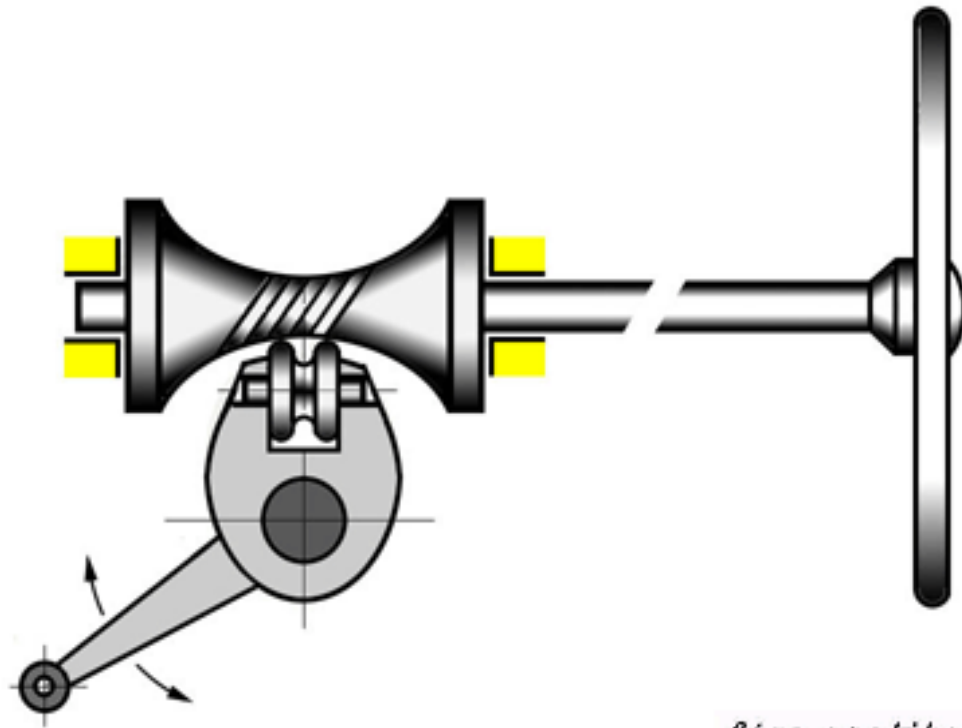
Merevhidas autóbusz mechanizmusa.

Kormánygépek konstrukciói

a) Golyósoros csavarorsós kormánygép

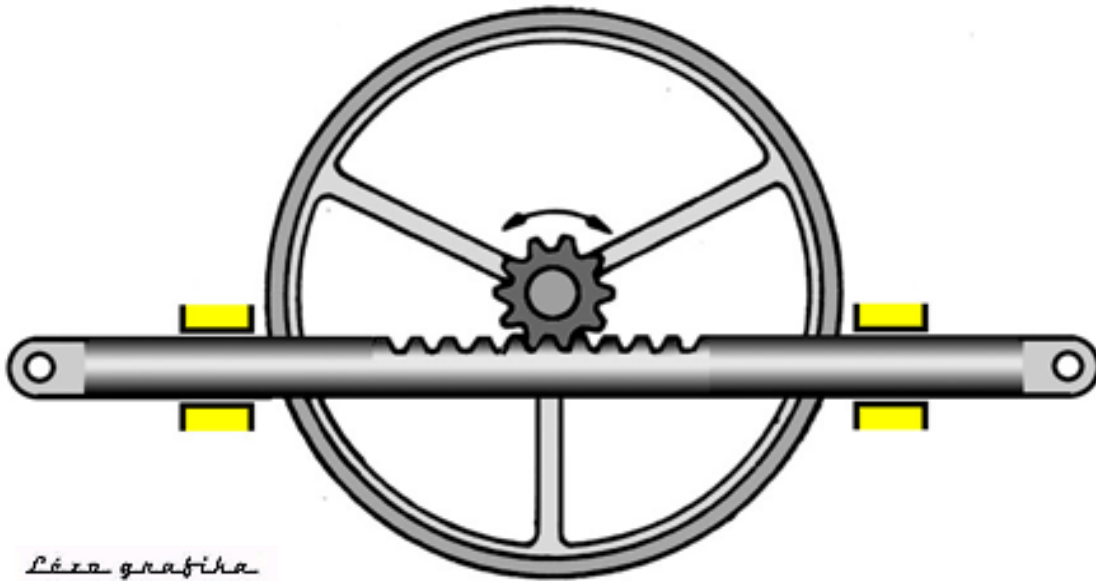


b) Globoid csigás kormánygép

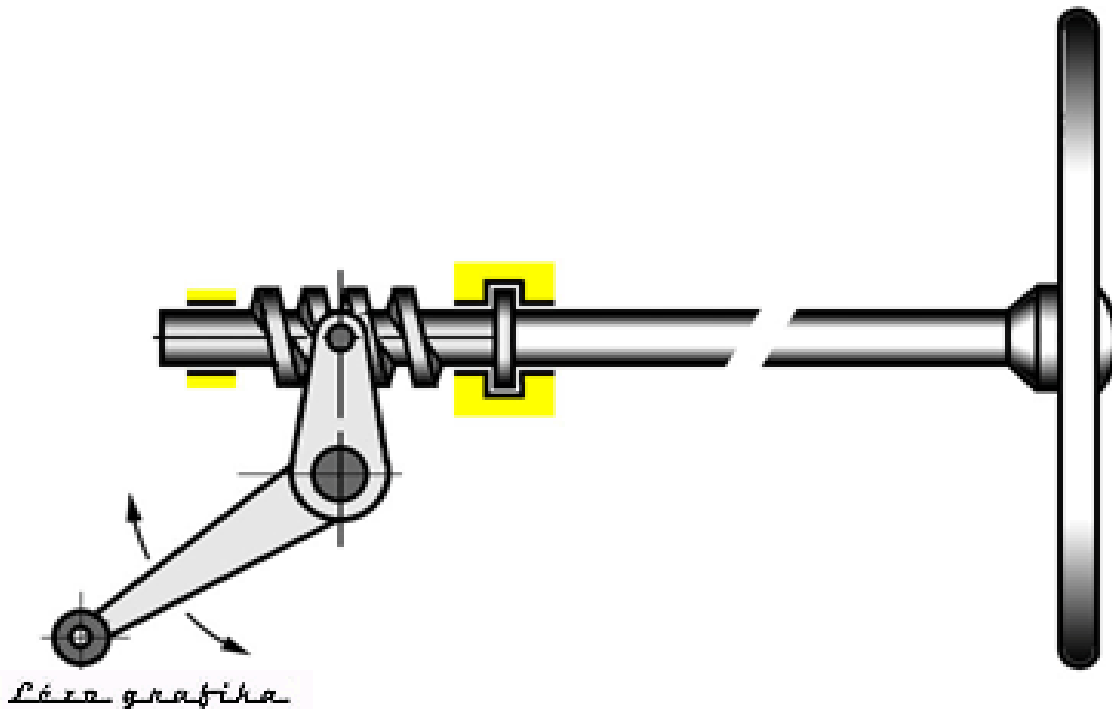


Lézer grafika

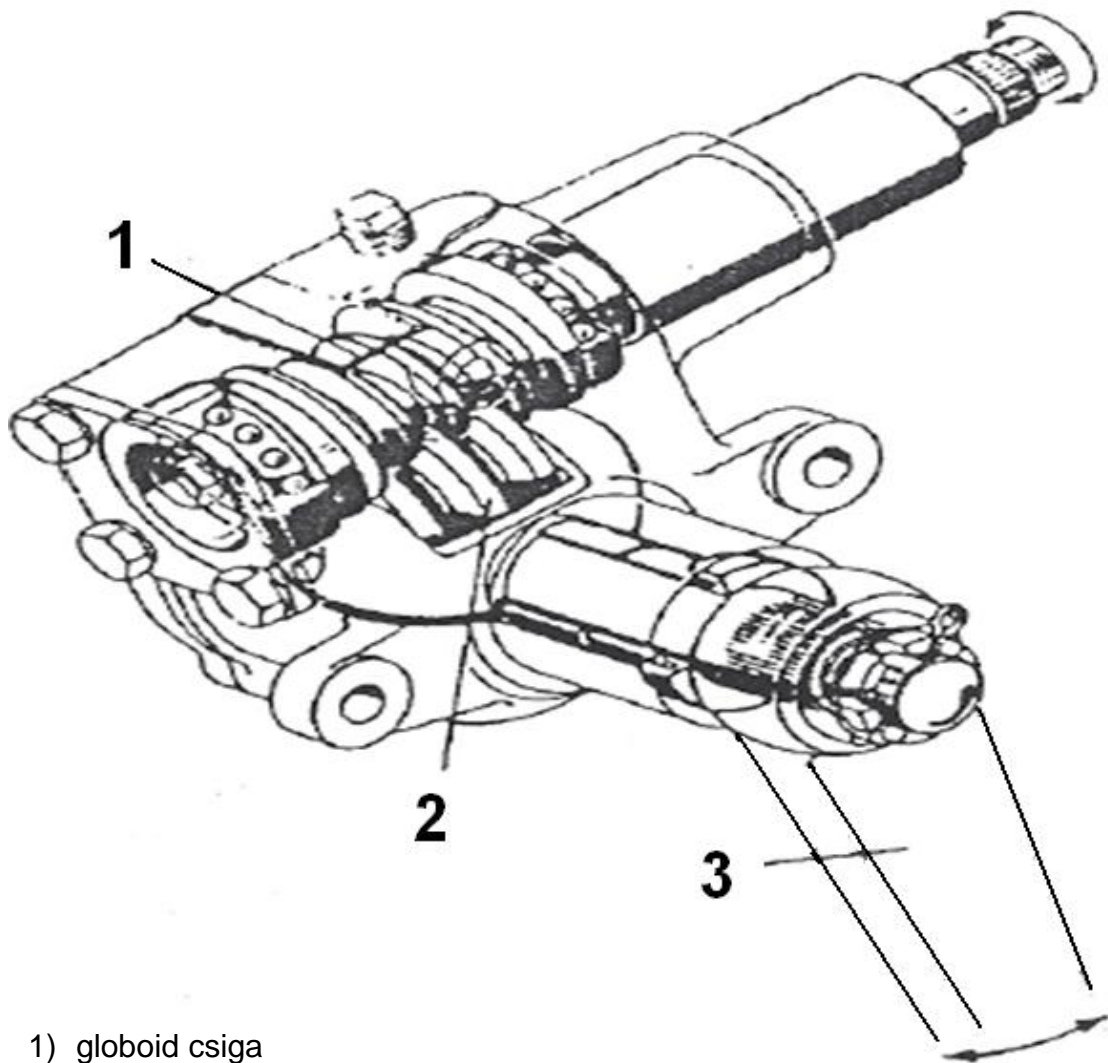
c) Fogasléces kormánygép



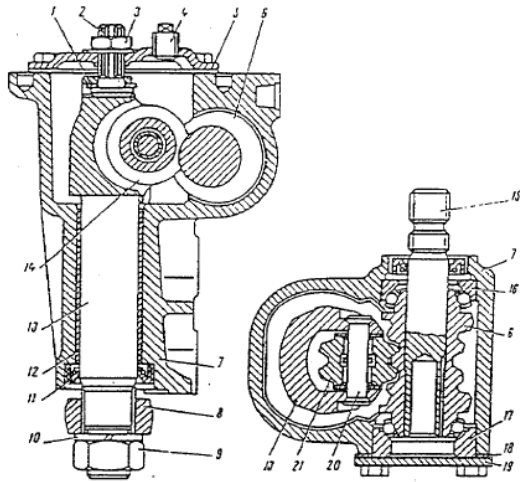
d) Csavarorsós kormánygép



Globoidcsigás kormánygép



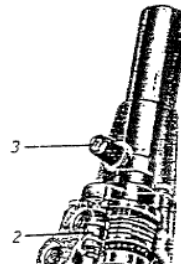
- 1) globoid csiga
- 2) hármascsigagörgő
- 3) kormánykar



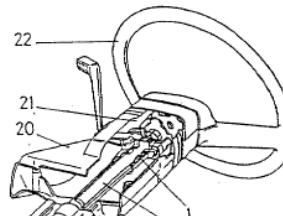
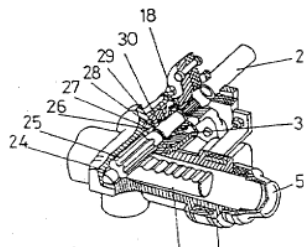
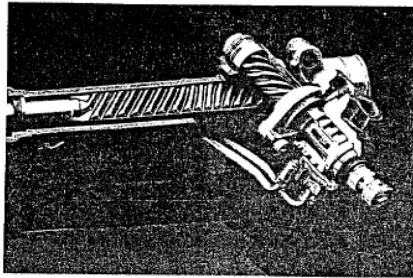
Lada

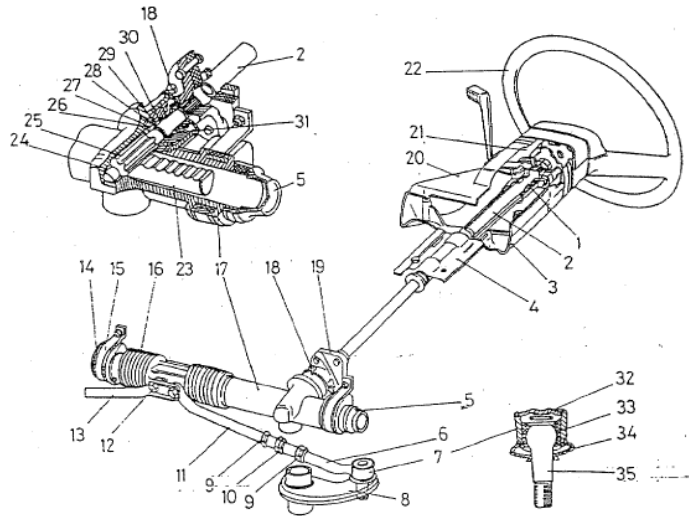
A kormányműház metszete a kormányfőkar tengely síkjában. A kormányműház metszete a csiga síkjában

1 a kormányfőkar tengely szabályozó csavar állító lemez; 2 a kormányfőkar tengely szabályozó csavar; 3 a szabályozó csavaranya; 4 oajbetöltő nyílás zárócsavar; 5 kormányműház fedél; 6 csiga; 7 kormányműház; 8 kormányfőkar; 9 csavaranya, amely a kormányfőkart a tengelyhez rögzíti; 10 kormányfőkar rögzítőanya rugós alátét; 11 kormányfőkar tengely tömszelence; 12 kormányfőkar tengely bronzperszely; 13 kormányfőkar tengely; 14 kormányfőkar tengely görgő; 15 csigatengely; 16 felső golyócsapágy; 17 alsó golyócsapágy; 18 alsó csapágy szabályozó alátét; 19 csapágybeállító fedél; 20 görgőtengely

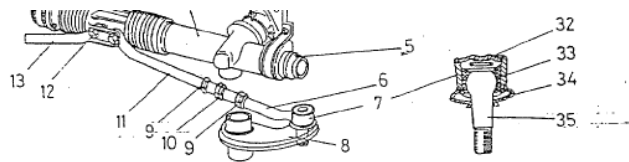


Jaguar S-type mit variabler Lenkübersetzung





A VAZ—2108 kormánymechanizmus

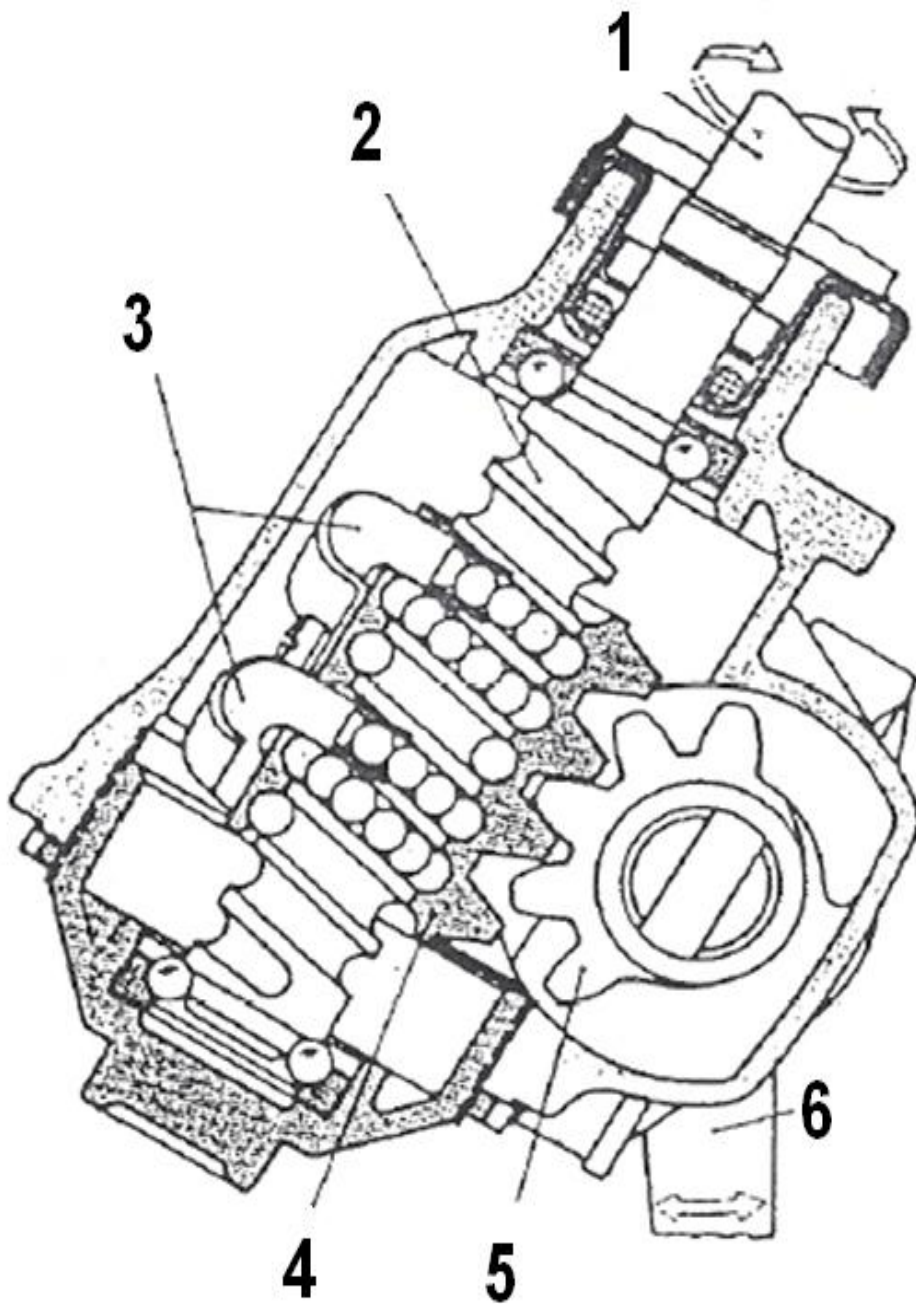


A VAZ—2108 kormánymechanizmus

- | | | | |
|---------------------|---------------------------|-------------------------|------------------------|
| 1 golyóscsapágy; | állításüvely; | 17 kormánygép; | 25 fogaskerék; |
| 2 kormányoszlop; | 11 bal oldali nyomtávrúd; | 18 kapcsolóüvely | 26 golyóscsapágy; |
| 3 diszburkolat alsó | 12 a nyomtávrudakat a | rögzítőcsavarja; | 27 rögzítőgyűrű; |
| része; | fogasléchez rögzítő | 19 rugalmas | 28 alátét; |
| 4 rögzítőkonzol; | csavarok; | kapcsolóüvely; | 29 tömítőgyűrű; |
| 5 zárósapka; | 13 jobb oldali | 20 a diszburkolat felső | 30 csapágyrögzítő anya |
| 6 fejes nyomtávrúd; | nyomtávrúd; | része; | 31 rögzítőgyűrű; |
| 7 gömbcsukló; | 14 kormánygéppályázat; | 21 deformációs elem; | 32 zárolap; |
| 8 trapézkar; | 15 a kormánygép | 22 kormánykerék; | 33 kúpos persely; |
| 9 biztosítóanya; | rögzítőkengyele; | 23 fogasléc; | 34 porvédőgumi; |
| 10 nyomtávrúd | 16 porvédőgumi; | 24 görgőscsapágy; | 35 gömbcsap |

25/3

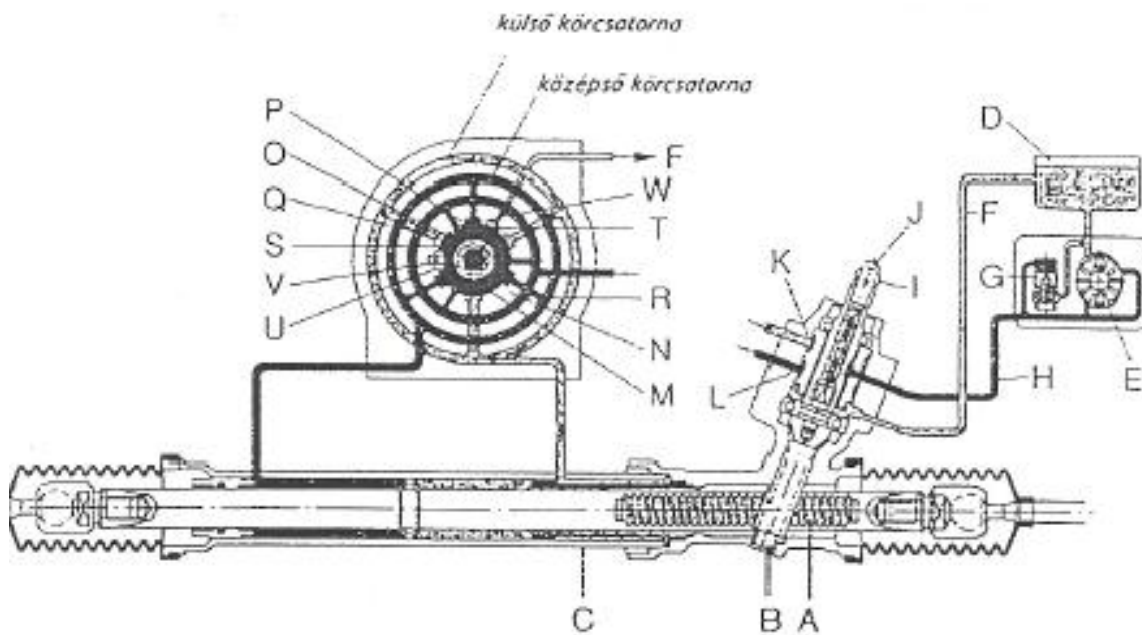
Golyósoros kormánygép



- 1) kormányorsó
- 2) menetes orsó
- 3) golyó visszavezető cső
- 4) anya
- 5) fogazott ívszegmens
- 6) kormánykar

Hidraulikus szervókormányok

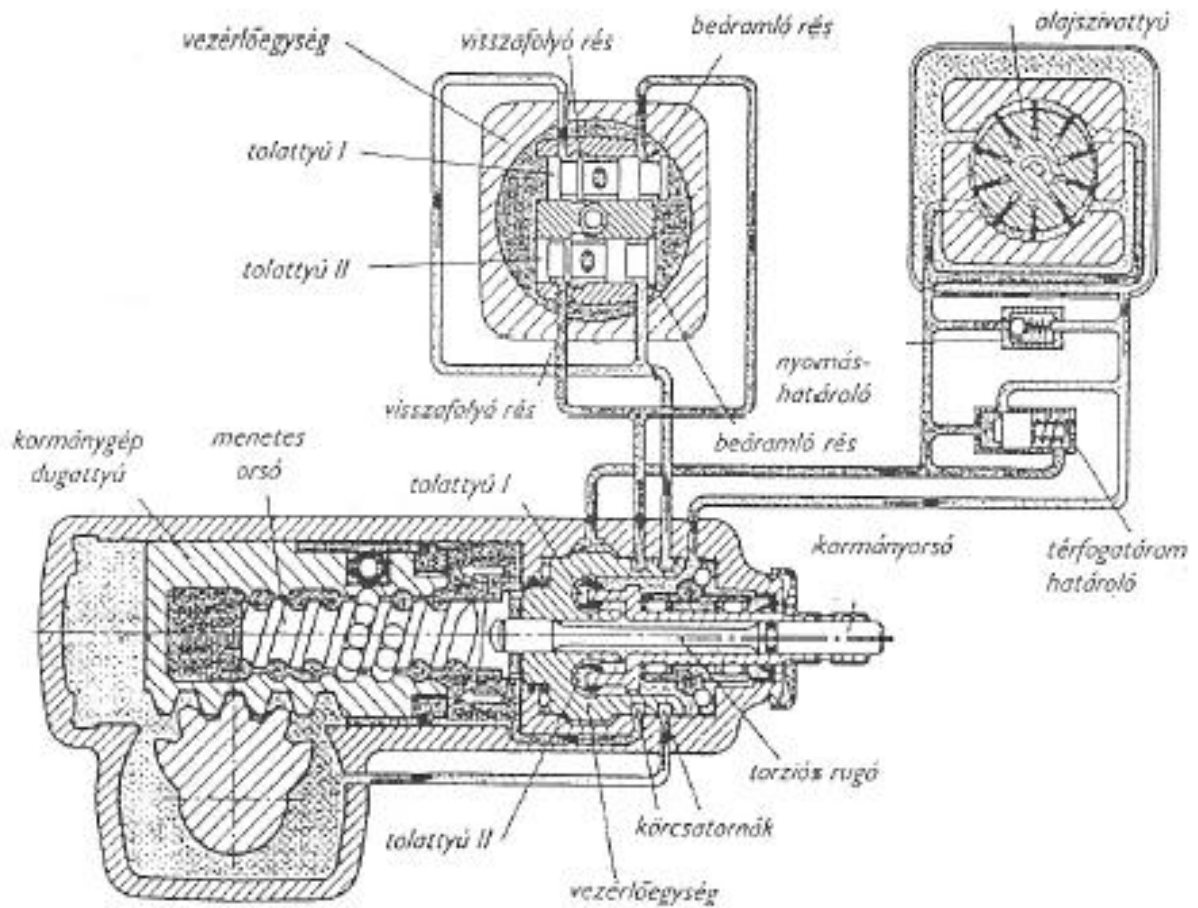
A) Fogasléces hidraulikus szervókormány



- A. fogasléc dugattyúval és dugattyúrúddal
- B. fogaskerék
- C. munkahenger
- D. olajtartály
- E. szárnylapátos szivattyú
- F. visszafolyó vezeték
- G. nyomás – és térfogat – áram határoló szelep
- H. nyomóvezeték
- I. alsó kormányorsó
- J. torziós rugó
- K. és L. radiális hornyok
- M.-től W-ig vezérlőegység részei

Ez a kormánygép típus a személygépkocsik kormányrendszerének központi eleme.

B) Golyósoros hidraulikus szervókormány



Ezt a kormánygép-típust elsősorban haszonjárművekben (autóbuszok, teherautók) alkalmazzák.

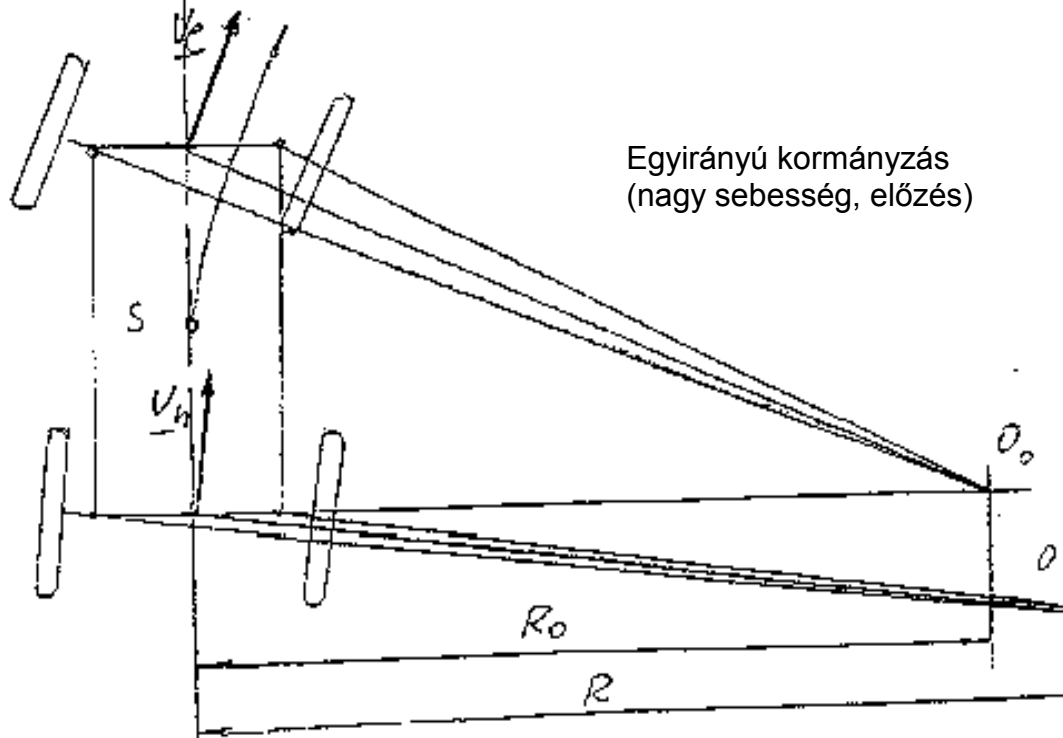
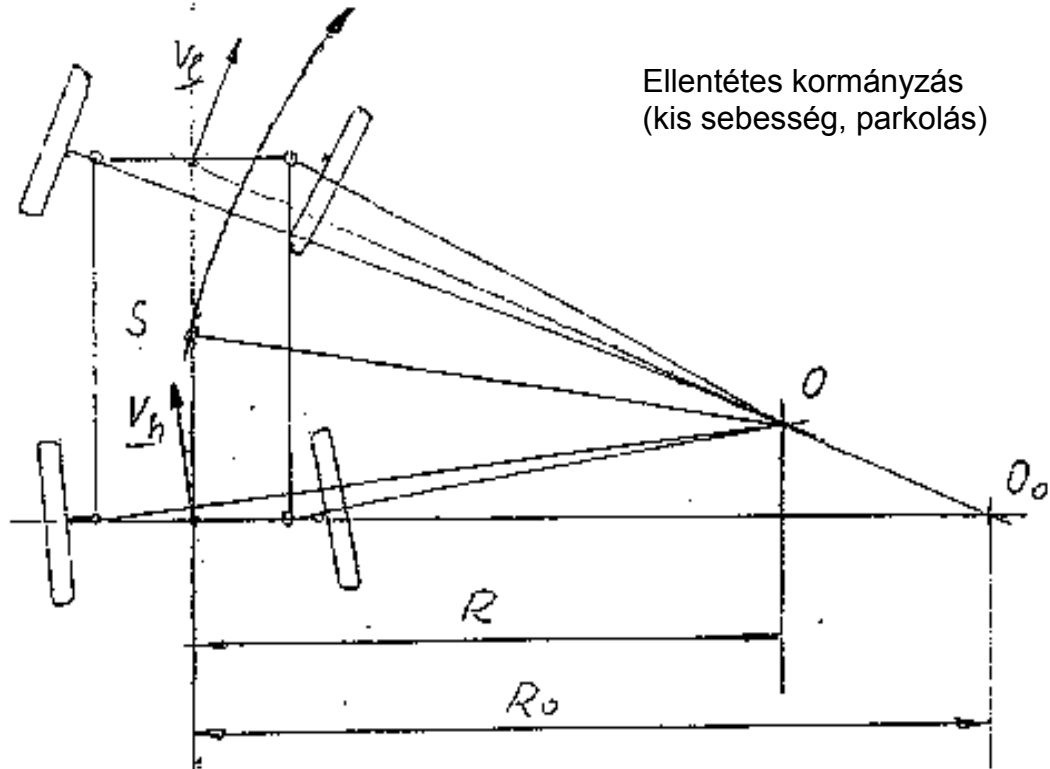
C) Elektromechanikus szervókormány



Az elektromechanikus meghajtás a csavarorsóval kiegészített fogaslécen keresztül adja át a működtető erőt a kormányrudazatra. Elsősorban a kis és közepes személygépkocsikon alkalmazzák.

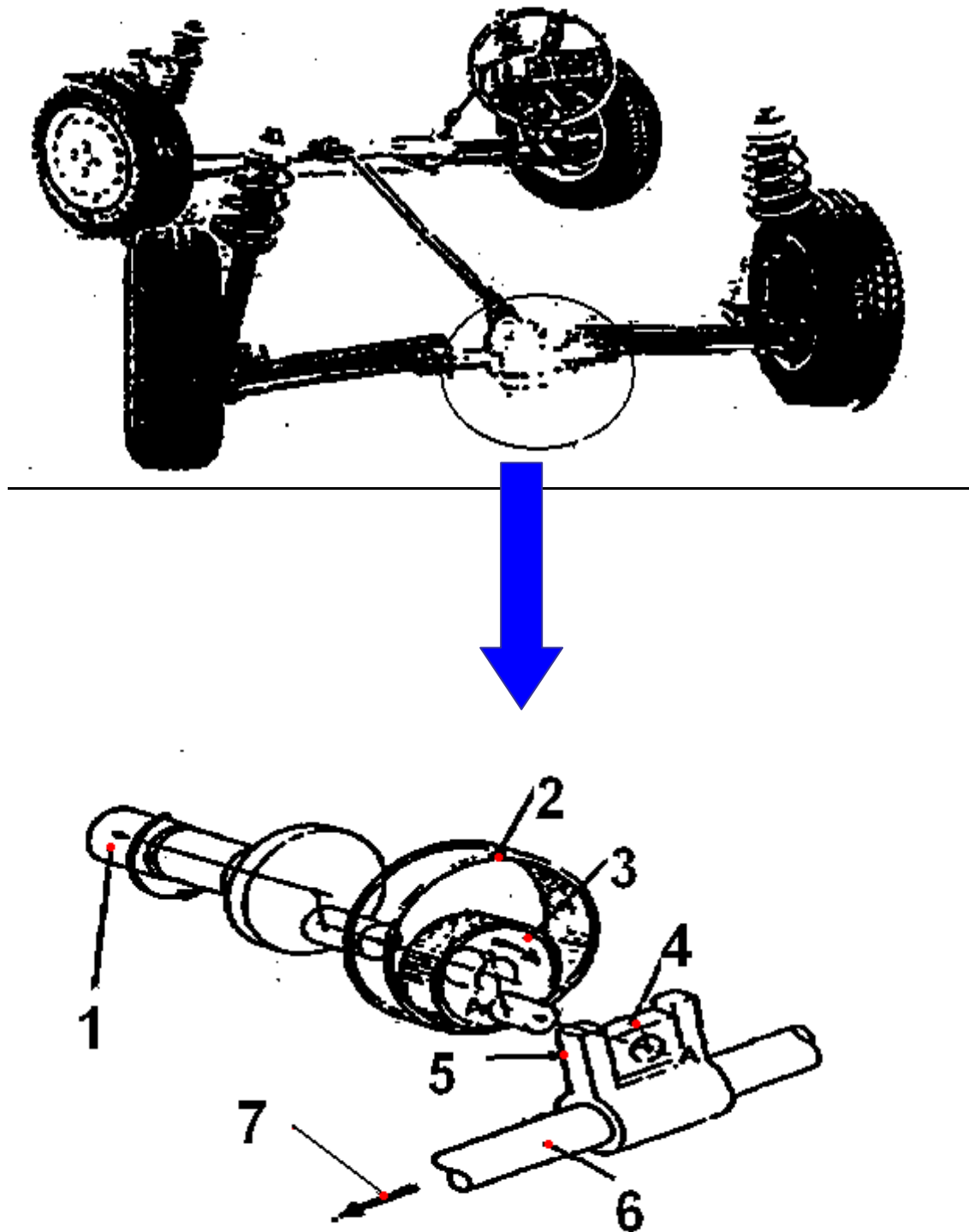
8. Összkerék kormányzás

8.1. Az összkerék kormányzás geometriája:



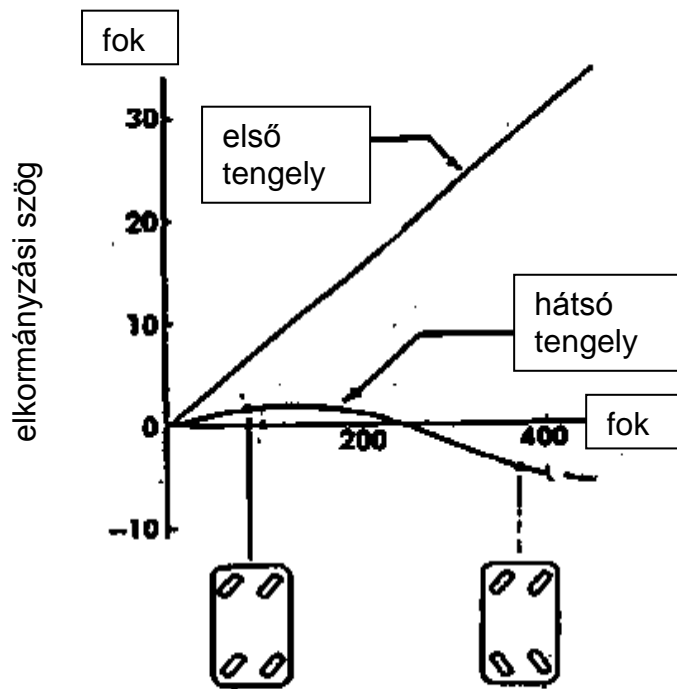
8.2. Az összkerékkormányzás konstrukciós módoszatai

8.2.1. Mechanikus (elsőgenerációs) összkerék kormányzás:



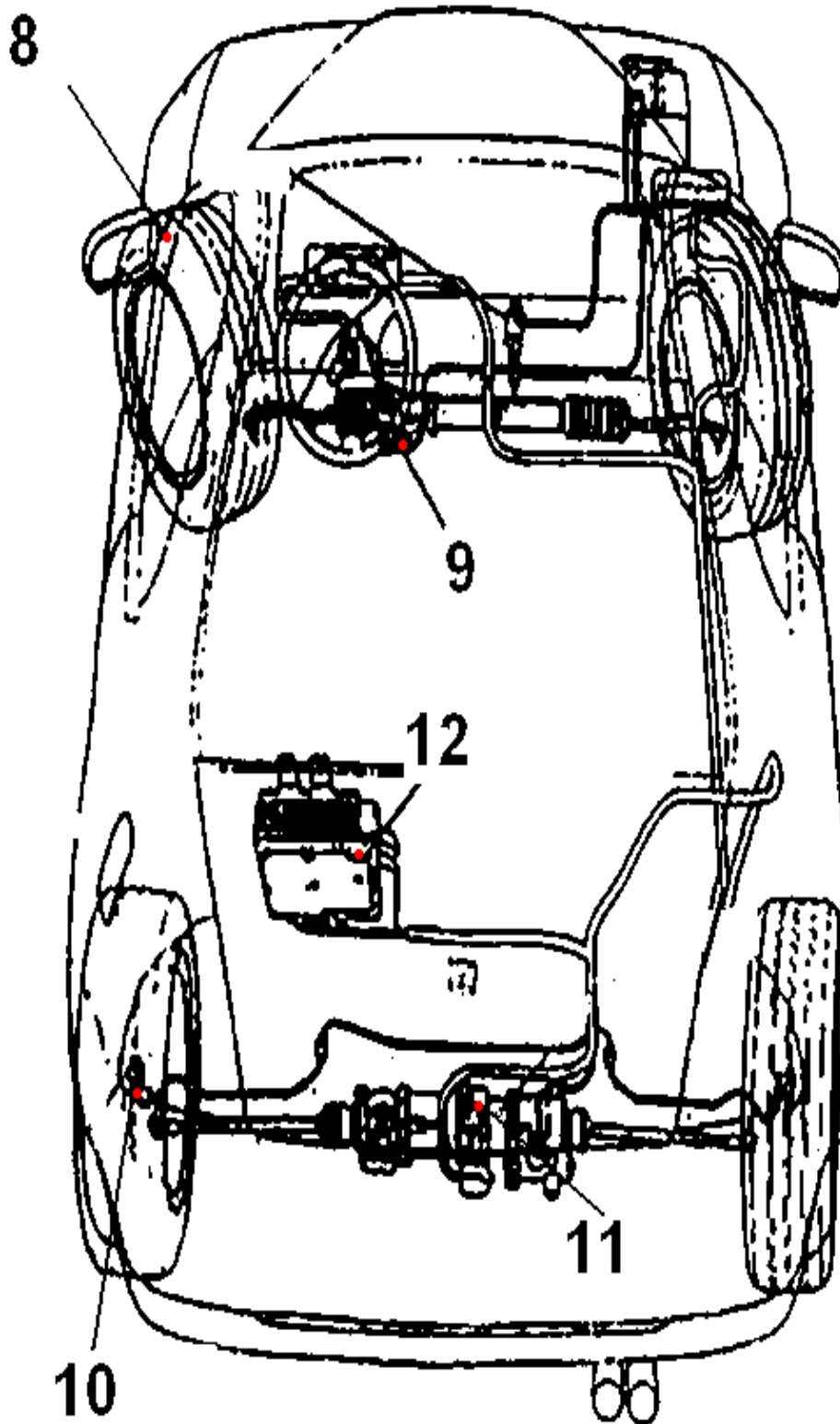
Az ábrán jelzett alkatrészek:

1. közlő tengely
2. fogas koszorú kerék
3. bolygó kerék
4. kulissza
5. villa
6. tolórúd
7. nyomtávrúd felé



Ez az összkormányzási rendszer az egyenirányú vagy ellentétes irányú elkormányzást csak a kormánykerék elforgatási szögének függvényében valósítja meg, a jármű dinamikai mozgásviszonyaihoz nem igazolódik. Ezért a kísérleti példányokon túl nem került sorozatgyártásra.

8.2.2. Számítógéppel vezérelt (második generációs) összkerék kormányzás:



Az ábrán jelölt alkatrészek:

1. motorvezérlő egység
2. tolórúd pozíció szenzor
3. tolórúd
4. fordulatszám reduktor
5. csavarorsó golyósorral
6. elektromotor
7. reteszelő kapcsoló
8. jármű sebesség érzékelő
9. kormánykerék elfordítási szögérzékelő
10. hátsó kerék elkormányozási szögérzékelő
11. elektromos szervomotor
12. központi számítógép

