



(19) Országkód

HU



**MAGYAR
KÖZTÁRSASÁG**

**MAGYAR
SZABADALMI
HIVATAL**

SZABADALMI LEÍRÁS

(21) A bejelentés ügyszáma: P 93 00198

(22) A bejelentés napja: 1993. 01. 22.

(30) Elsőbbségi adatok:

07/824,925 1992. 01. 23. US

(40) A közzététel napja: 1994. 05. 30.

(45) A megadás meghirdetésének a dátuma a Szabadalmi
Közlönyben: 1999. 12. 28.

(11) Lajstromszám:

217 339 B

(51) Int. Cl.⁶

F 16 H 61/00

(72) Feltalálók:

Hirsch, Mark Anthony, Vicksburg, Michigan (US)
Huggins, Michael James, Kalamazoo, Michigan
(US)

Reynolds, Joseph Douglas, Climax, Michigan (US)
Stine, Alan Charles, Kalamazoo, Michigan (US)
Terwilliger, Terry Floyd, Littleton, Colorado (US)

(73) Szabadalmas:

EATON Corp., Cleveland, Ohio (US)

(74) Képviselő:

S. B. G. & K. Budapesti Nemzetközi Szabadalmi
Iroda, Budapest

(54)

Szelepszerkezet sebességváltók vezérlőrendszeréhez

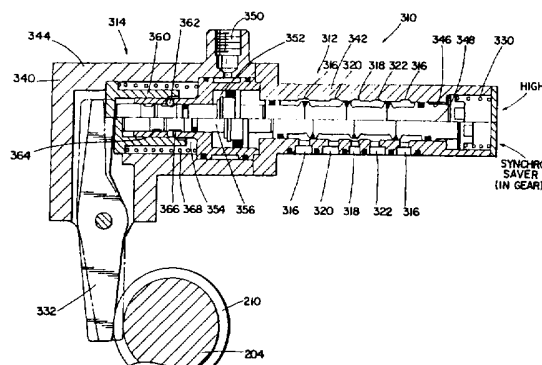
KIVONAT

A találmány tárgya szelepszerkezet sebességváltók vezérlőrendszeréhez, különösen többfokozatú összetett sebességváltó segédhajtómű-egységéhez.

A találmány szerinti szelepszerkezet (310) első helyzetében az összekapcsoló erő létrehozó dugattyúszerelvénnyel dugattyúval kettéosztott második kamráját nyomás alá helyező és az első kamrát kiürítő, második helyzetében az első kamrát nyomás alá helyező és a második kamrát kiürítő, és harmadik helyzetében az első kamrát és a második kamrát egyaránt nyomás alá helyező háromállású szelepből van kialakítva, és így különböző nagyságú összekapcsoló erők létrehozására alkalmas.

A találmány szerinti szelepszerkezet (310) szeleptestre tengelyirányú furattal (346) ellátott csőszerű részt (342) tartalmaz, amelyben a furatot lezáró és abban elmozduló dugattyúttest (348) van, a szeleptesten négy, a furatba nyíló csatlakozás (316, 318, 320, 322) van, ahol az első csatlakozás (316) a kiömlővezetékhez, a második csatlakozás (318) a forráshoz, a harmadik csatlakozás (320) a második kamrához és a negyedik csatlakozás (322) az első kamrához csatlakozik, továbbá ahol a dugattyúttest (348) első helyzetében (324) az első és a harmadik csatlakozás (316, 320), illetve a második és a negyedik csatlakozás (318, 322) között van közlekedőkapcsolat, a második helyzetben (326)

az első és a negyedik csatlakozás (316, 322), illetve a második és a harmadik csatlakozás (318, 320) között van közlekedőkapcsolat, a harmadik helyzetben (328) pedig a második, a harmadik és negyedik csatlakozás (318, 320, 322) között van közlekedőkapcsolat, az első csatlakozás (316) pedig el van zárva a többi csatlakozótól.



8. ábra

HU 217 339 B

A találmány tárgya szelepszervezet sebességváltók vezérlőrendszeréhez, különösen többfokozatú összetett sebességváltó segédhajtómű-egységéhez. Ezen belül a találmány nyomás alatt lévő folyadékkal működtetett dugattyúszerelvénységének vezérlőrendszeréhez használható szelepszervezetre vonatkozik olyan összetett sebességváltók szinkronizált összekapcsolásához, ahol a többsebességű főhajtóműhöz legalább egy többsebességű segédhajtómű kapcsolódik. Részletesebben a találmány olyan nyomás alatt lévő közeggel működtetett szelepszervezetre vonatkozik, amely megvédi a nagy terhelésű járművek segédhajtómű-egységének szinkronizálóelemeit, különösen a segédhajtómű-egység nagy sebességű szinkronizálóelemeit az összetett váltás közben.

A technika jelenlegi állása mellett jól ismertek az olyan összetett fogaskerékes sebességváltók, amelyeknél a főhajtóműegységhez egy vagy több segédhajtómű-egység kapcsolódik. Az ilyen sebességváltókat általában nagy terhelésű járműveknél, mint például nagy teherautóknál, traktoroknál, nyergesvontatóknál és hasonlóknál alkalmazzák. Röviden, egymással sorba kapcsolt fő- és segédhajtóműveknél, feltéve hogy az áttételi viszonyok lépcsőzetes méretezése megfelelő, az áttételek száma megegyezik a fő- és a segédhajtómű-egység áttételeinek szorzatával. Például egy négy sebességfokozatú főhajtóműegység és egy három sebességfokozatú segédhajtómű-egység sorba kapcsolása $4 \times 3 = 12$ sebességfokozatot eredményez.

A segédhajtómű-egységek három fő csoportba sorolhatók: tartományváltó (range type), osztó (splitter type) vagy tartományváltó/osztó típusú.

A tartományváltó típusú segédhajtóművel ellátott összetett sebességváltóknál a segédhajtómű-egységnek több áttételi fokozata van, mint a főhajtóműegységnek, és a főhajtómű növekvő áttétellel járja végig az egyes áttételi tartományokat. Tartományváltó típusú segédhajtómű-egységet tartalmazó összetett sebességváltót ismertett például a 4,974,474 számú, a 4,964,313 számú, a 4,920,815 számú, a 3,105,395 számú, a 2,637,222 számú és a 2,637,221 számú US szabadalmi leírás, amelyekre a későbbiekben is hivatkozunk.

A bejelentő jól ismert sebességváltói közé tartoznak az RT/RTO 11609 és az RT/RTO 11610 típusjelű „Roadranger” elnevezésű „ $(4+1) \times (2)$ ” kilencsebességű és „ $(5) \times (2)$ ” tízsebességű, nagy terhelésre kialakított sebességváltók.

Az osztó típusú segédhajtómű-egységgel ellátott összetett sebességváltóknál a segédegység fokozatainak száma kisebb, mint a főhajtóműegység fokozatainak száma, és minden főhajtómű-fokozat tovább osztható az osztóegységgel. Osztó típusú segédhajtómű-egységgel ellátott összetett sebességváltókra például a 4,290,515 számú, a 3,799,002 számú, a 4,440,037 számú és a 4,527,447 számú US szabadalmi leírásokban találunk példát.

A kombinált tartományváltó és osztó típusú segédhajtómű-egységnél vagy -egységeknél mind a tartományváltó, mind pedig az osztófokozatok megtalálhatók, és így a főhajtómű növekvő fokozatai legalább két

tartományban választhatók, és ezek legalább az egyik tartományban tovább oszthatók.

Ilyen kombinált tartományváltó és osztó típusú segédhajtómű-egységeket tartalmazó összetett sebességváltó ismerhető meg a 3,283,613 számú és a 3,648,546 számú US szabadalmi leírásból, amelyekre a későbbiek során is hivatkozunk. Három fogaskerékstípusú, négysebességű kombinált osztó/tartományváltó típusú segédhajtómű-egységet ismertett a 4,754,665 számú US szabadalmi leírás. A bejelentő jól ismert RT/RTO 11613 és RT/RTO 14718 típusú „Eaton Roadranger” elnevezésű sebességváltói például „ $(4+1) \times (3)$ ” tizenhárom sebességű és $(4+1) \times (4)$ tizennyolc sebességű kombinált tartományváltó/osztó típusú sebességváltó.

További példaként említjük az „Ecosplit” márkanevét, a német Zahnradfabrik Friedrichshafen AG által gyártott sebességváltót, amely a főhajtómű előtt alkalmaz egy osztó hajtóműegységet, és a főhajtómű után alkalmaz egy tartományváltó segédegységet.

Megjegyezzük, hogy a fő- és segédegység elnevezések viszonylagosak, és amikor a fő- és segédegységet megcseréljük, akkor a segédegység típusát (tartományváltó vagy osztó) is megcseréljük. Más szavakkal, ha feltételezzük, hogy adott egy négysebességű főhajtómű és egy hozzá csatlakozó két sebességfokozatú tartományváltó típusú segédhajtómű, és a segédegységet tekintjük főhajtóműnek, akkor az eredetileg főhajtómű annak négysebességű osztó típusú segédegysége lesz. A sebességváltó-gyártó ipar által általánosan elfogadott, és a jelen leírásban is alkalmazott terminológia szerint az összetett sebességváltó főhajtóműve az az egység, amely a legnagyobb (vagy legalább nem kevesebb) számú előremeneti sebességfokozatot tartalmazza, semleges pozícióval rendelkezik, hátrameneti fokozata(i) van(nak) és amelyik váltása (manuális vagy félautomata sebességváltóknál) váltókar, váltósín vagy váltótengely/váltóujj szerelvénnyel lehetséges, ellentétben a fő/segéd szelep/henger elrendezésekkel vagy hasonlókkal.

A tartományváltó vagy kombinált tartományváltó/osztó vagy osztó/tartományváltó típusú összetett sebességváltóknál a főhajtóműegység fokozatainak váltása általában váltórúdszerelvénnyel, vagy egyetlen váltótengely-szerelvénnyel történik, amelyet kézzel működtetett váltókar vagy hasonló vezérel, és a segéd tartományváltó egységet az „ismétlő H” típusú sebességváltókban gombbal vagy kapcsolóval, általában kézzel működtetik, ami vezérli a távoli segédszelep/működtető mechanizmust. Az úgynevezett „kettős H” vagy „másfél H” típusú vezérléseknél a tartomány kiválasztása a sebességváltó kar helyzetének megfelelő kapcsolókkal történik. A „kettős H” típusú vezérlések általánosan ismertek, és megismerhetők például a technika állásához tartozó 4,633,725 számú és 4,275,612 számú US szabadalmi leírásból.

Mivel a tartományváltó egységeknél gyakran alkalmaznak szinkronizált kapcsolópórákat annak érdekében, hogy megfelelő minőségű váltást biztosítsanak, és megakadályozzák a tartományváltó egység szinkronizált kapcsolópóráinak szükségtelen kopását és/vagy károsodását, a korábbi megoldások célul tűzték ki olyan

berendezések kidolgozását, amelyek a főhajtóműegység semleges helyzetében biztosítják a tartomány (range) kiválasztásának folyamatát a kezdettől a sikeres befejezésig.

A fentiek alapján az ismert összetett tartományváltó típusú sebességváltók általában vezérlőrendszerrel tartalmaznak, főleg pneumatikus vezérlőrendszerrel, amelyhez reteszelőkészülék tartozik, lehetővé téve a tartományok előzetes kiválasztását kiválasztó gombbal vagy kapcsolóval a fővezérlőszelepnél, de nem engedélyezve, amíg a főhajtóműegység az üresjáratú fokozatba, vagy legalább afelé kapcsolása be nem fejeződött. Az ilyen rendszerek szokásosan mechanikus belső reteszelést tartalmaznak a tartományváltó egység működtető mechanikus kapcsolóelemén, ahol a reteszelés fizikailag megakadályozza a tartományváltó egység kapcsolóvilágjának elmozdulását, amíg a főhajtóműegység semleges helyzetbe nem kerül, vagy olyan típusú, ahol a tartományváltó egység dugattyújához sűrített levegőt eljuttató (gyakran „segédszelepnek” nevezett) szelep le van zárva vagy nem kap sűrített közeget, amíg a főhajtóműegység nem ad semleges jelzést, illetve csak akkor aktivizálódik és kap sűrített közeget, amikor a főhajtóműegység üresjáratú fokozatba került és ott marad. Ilyen típusú sebességváltókra és vezérlőrendszerekre találunk például a 2,654,268 számú, a 3,138,965 számú és a 4,060,005 számú US szabadalmi leírásokban. Tartományváltó egység vezérlőszelepeket (beeresztő és kieresztő) tartalmazó sebességváltót ismerhetünk meg, amelyek reteszelve maradnak, amíg a főhajtóműegység semleges helyzetbe nem kerül a 3,229,551 számú, 4,450,869 számú, a 4,793,378 számú és a 4,974,474 számú US szabadalmi leírásokból.

Miközben az ismert rendszerek megfelelő védelmet adnak a tartományváltó egység szinkronizálójának azáltal, hogy megakadályozzák a tartományváltás megkezdését, amíg a főhajtóműegység nem került semleges helyzetbe, nem teljesen megbízhatóak, mivel nem akadályozzák meg azt a helyzetet, amikor a főhajtóműegység gyorsabb, mint a segédhajtóműegység tartományváltása. Amint az közismert, bizonyos körülmények mellett a motor forgatónyomatékát teljes mértékben az összekapcsolódott szinkron dörzsfelület viszi át a hajtott kerekre, és ilyenkor a szinkronizálóelemek gyorsan megsérülhetnek. Ilyen helyzetben a tartományváltó szinkronizáló, különösen a direkt vagy nagy fordulatszámú tartományváltó szinkronizáló sérülhet meg, illetve mehet tönkre gyorsan. Nem szándékos tartományváltási kísérlet esetén az ilyen sérülés két (2.0) másodperc alatt bekövetkezhet.

Merev vagy rugalmas típusú mechanikus reteszelésű sebességváltókra találunk például a 4,974,474 számú, a 4,944,197 számú és a 4,296,642 számú US szabadalmi leírásokban. Az ilyen berendezések általában felső vagy alsó helyzetben reteszelték a csúszó kapcsolóhüvelyt, amíg a főhajtóműegység nincs üresjáratú (semleges) helyzetben, és/vagy üresjáratú helyzetben reteszelték a főhajtóműegységet, ha a csúszó kapcsolóhüvely nem az alsó vagy felső helyzetében volt. Míg az ilyen rendszerek helyes működés közben megakadályozzák a

tartományváltó szinkronizáló meghibásodását, ha megkísérljük a csúszó kapcsolóhüvely működtetését, amikor a főhajtóműegység nincs semleges helyzetben, nem nyújtanak kellő biztonságot abban az esetben, ha

- 5 a) a főhajtóműegység gyors fokozatváltása eredményeként a segédegység nem kívánt fokozatban reteszlődik,
- b) a csúszó kapcsolóhüvely fennakad a reteszelőn, a főhajtóműegység nem működtethető,
- 10 c) a rugalmas elemek nem reteszlődnek tökéletesen vagy megakadnak,
- d) jelentős kopás és terhelés jelentkezik a reteszelő és/vagy fokozatkapcsoló elemeken és/vagy
- 15 e) a kopás következtében a reteszelőmechanizmus súrlódó zárása következhet be.

A jelen találmány célja az ismert megoldások hátrányainak kiküszöbölésével olyan sebességváltók vezérlőrendszerénél alkalmazható szelepszervezet megadása, amelynél a segédhajtóműegység működtető vezérlőrendszerében olyan segéd-szelepszervezet van, amely akkor is megvédi a segédhajtóműegység szinkronizáló elemeit, ha a főhajtóműegység átkapcsolása még a segédhajtóműegység fokozatváltásának befejezése előtt történik, és amely azt is lehetővé teszi, hogy a megkezdett fokozatváltás befejeződhessen, miután az összekapcsolódó szinkronizáló kapcsolópofák lényegében szinkronban forognak.

A fenti célt a találmány szerint olyan szelepszervezettel érhetjük el, amely érzékeli, hogy a főhajtóműegység semleges helyzetben van-e vagy sem, és amely a kiválasztott csúszó kapcsolóhüvelyt (általában a nagy fordulatszámú csúszó kapcsolóhüvelyt) egy első, viszonylag nagy erővel terheli, amikor a főhajtóműegység semleges helyzetben van, és egy második viszonylag kis erővel terheli, amikor a főhajtóműegység nincs semleges helyzetben.

A viszonylag nagy erőt egy különböző hatásos felületű dugattyú nagyobb felületének nyomás alá helyezésével, a kisebb erőt pedig a dugattyú mindkét felületének nyomás alá helyezésével érjük el.

A találmány különösen alkalmas a nagy fordulatszámú vagy direkt szinkronizált kapcsolóhüvelyek összekapcsolódásának vezérlésére. A kis fordulatszámú vagy fordulatszám-csökkentő szinkronizált segédegység kapcsolóhüvelyének védelme általában nem szükséges, mivel a segéd-sebességváltó alacsony üzemmódjában a szinkronizáló súrlódó felületeire ható forgatónyomaték, különösen a tüskés szinkronizálóknál, a blokkolt szinkronizáló kiszabadítását és ezzel a gyors összekapcsolódást okozza.

A jelen találmány szerinti szelepszervezet vezérli a különböző hatásos felületű dugattyú első nagyobb és második kisebb dugattyúfelülethez tartozó kamrájának a nyomás alá helyezését és a kiürítését egy különböző hatásos felületű dugattyút tartalmazó sebességváltóműködtetőben. A szelep folyamatosan az első helyzetben van előfeszítve a nagy fordulatszámú segédegység-fokozat nagy erővel történő összekapcsolására az első kamra nyomás alá helyezésével és a második kamra kiürítésével; egy második helyzetbe mozgatható az ala-

cseny fordulatszámú segédegység-fokozat nagy erővel történő összekapcsolására a második kamra nyomás alá helyezésével és az első kamra kiürítésével. Követőelemet alkalmazunk a szelep első helyzetéből a harmadik helyzetébe mozgatására, miközben mindkét kamra nyomás alá van helyezve, ha magas fordulatszámú fokozat van kiválasztva, és a főhajtóműegység nem a semleges helyzetben érzékelhető. A szelep harmadik helyzetében a magas tartomány kapcsolószerelvénye viszonylag kisebb erővel kapcsolódik össze.

Ennek megfelelően a jelen találmány egyik célja a segédegységükben szinkronizált kapcsolópofával ellátott összetett hajtóművek új és javított segédhajtómű-egység tartományváltó vezérlőrendszerének kialakítása.

A találmány egy másik célja javított szelepszervezettel ellátott nagynyomású folyadékkal működtetett segédegységet működtető vezérlőrendszer megadása a kiválasztott segédegység-fokozat (általában a direkt vagy nagy fordulatszámú fokozat) szinkronizált kapcsolóhüvelyre összekapcsolódásának elősegítésére viszonylag nagy erővel, amikor a főhajtóműegység nincs fokozatba kapcsolva, és viszonylag kis erővel, amikor a főhajtóműegység (nem semleges) sebességfokozatba van kapcsolva.

A találmány célját a legáltalánosabb értelemben olyan sebességváltók vezérlőrendszeréhez kialakított szelepszervezettel érjük el, amelynél a sebességváltó többsebességű és üresjáratú helyzetű főhajtóművet és azzal sorba kapcsolt, szinkronizált csúszó kapcsolóhüvellyel választhatóan nagy sebességfokozatú (direkt) és kis sebességfokozatú (leosztó) segédhajtóművet tartalmaz, ahol a dugattyúszerelvény kétoldalt különböző hatásos felületű dugattyút tartalmaz, amelynek első kamrát meghatározó első felülete és második kamrát meghatározó második felülete van, ahol a második felület nagyobb, mint az első felület, és a nyomás alatti második kamra a magas sebességfokozatnak megfelelő, a nyomás alatti első kamra pedig az alacsony sebességfokozatnak megfelelő helyzetet határozza meg, továbbá ahol a vezérlőrendszer a főhajtóműegység sebesség-tartomány-kiválasztását, illetve az üresjáratú helyzetet meghatározó horonnyal ellátott tengelyt, a segédhajtómű áttételi viszonyát meghatározó fokozatválasztó kapcsolót, közös pneumatikus tápforrást és lefolyót tartalmaz, amelyre a találmány szerint az jellemző, hogy a szelepszervezet első helyzetében a második kamrát nyomás alá helyező és az első kamrát kiürítő, második helyzetében az első kamrát nyomás alá helyező, és a második kamrát kiürítő és harmadik helyzetében az első kamrát és a második kamrát egyaránt nyomás alá helyező háromállású szelepből van kialakítva.

A találmányt a továbbiakban a mellékelt rajzon példaképpen bemutatott kiviteli alakok alapján ismertetjük részletesebben, ahol az

1. ábra egy tartományváltó típusú segédhajtóművel ellátott összetett sebességváltó, a találmány szerinti pneumatikus vezérlőrendszerrel, az
1a. ábra az 1. ábra szerinti sebességváltó váltójának sematikus vázlata, az

1b. ábra az első ábra szerinti sebességváltó „ismétlő H” típusú sebességfokozat-elrendezése, az

1c. ábra az első ábra szerinti sebességváltó „kettős H” típusú sebességfokozat-elrendezése, a

5 2. ábra kombinált osztó/tartományváltó típusú segéd egységgel ellátott összetett sebességváltó, a

3a. és b. ábra a 2. ábra szerinti 100 sebességváltó 102 segédegységének részmeztete, a

10 4. ábra az egytengelyű váltóműködtető szerkezet térbeli vázlata, az

5. ábra a találmány szerinti pneumatikus vezérlőrendszer egy lehetséges kialakításának elvi vázlata, a

6. ábra a találmány szerinti pneumatikus vezérlőrendszer egy további lehetséges kialakításának elvi vázlata, a

15 7. ábra a találmány szerinti pneumatikus vezérlőrendszer egy előnyös kialakításának elvi vázlata, a

8. ábra a pneumatikus vezérlőrendszer szelepszervezetének hosszmezteti vázlata, a

20 9. ábra a 8. ábra szerinti szelepszervezet metszeti képe egy másik működési helyzetben, a

10. ábra a 8. ábra szerinti szelepszervezet robbantott képe, a

25 11. ábra a 7. ábra szerinti pneumatikus vezérlőrendszer további lehetséges változata és a

12a. és b. ábra a 11. ábra szerinti pneumatikus vezérlőrendszer szelepszervezetének részmeztete két különböző működési helyzetben.

A leírás további részében alkalmazott terminológia gyakran egyszerűsítéseket tartalmaz, amelyek azonban nem korlátozó értelműek. A „fel”, „le”, „jobbra” és „balra” szavakat a rajzon látható irányoknak megfelelően használjuk. Az „előre” és „hátra” szavakat a szokásosan gépjárműbe szerelt sebességváltó első és hátsó végére vonatkozóan alkalmazzuk, ami az 1. ábrán a bal oldalnak és a jobb oldalnak felel meg. A „befelé” és „kifelé” a berendezés vagy annak megjelölt egységeinek geometriai központja felé és onnan kiinduló irányra vonatkozik. Az említett terminológia a fenti szavakat, azok származtatott kifejezéseit és hasonlókat foglal magában.

Az „összetett sebességváltó” kifejezést több előremeneti fokozatú főhajtóműegységgel és azzal sorba kapcsolt többfokozatú segédhajtómű-egységgel rendelkező fordulatszámváltó vagy fogaskerék-váltó sebességváltókkal kapcsolatban használjuk, amelyeknél a főhajtóműegységben kiválasztott fordulatszám csökkentéséhez járul a segédhajtómű-egységben kiválasztott fordulatszám-csökkentés. A „szinkronizált kapcsolóhüvely” és a hasonló tartalmú kifejezések pozitív, kapcsolópofával rendelkező szerelvényt jelentenek, amely a fogaskerekek és a megfelelő tengely elfordulásmentes összekapcsolására szolgál, ahol az összekapcsolódás nem lehetséges addig, amíg a kapcsolóelemek nem forognak lényegében szinkron módon, és viszonylag nagy kapacitású súrlódóelemei vannak a kapcsolóelemeken, amelyek az összekapcsolódás kezdetén biztosítják a kapcsolóelemek és minden azzal együtt forgó elem szinkron forgását.

A „semleges” és „nem összekapcsolt” kifejezéseket azonos értelemben használjuk, és ezek a főhajtómű-

egység azon állapotára vonatkoznak, amikor a sebességváltó bemeneti tengelye nem visz át nyomatékot a kimeneti tengelyre (az 1. és 2. ábrán látható általános elrendezésű sebességváltónál). A „nem semleges” és „összekapcsolt” kifejezéseket azonos értelemben használjuk, és ezek a főhajtóműegység azon állapotára vonatkoznak, amikor a főhajtóműegység sebességfokozatba van kapcsolva, és a sebességváltó bemeneti tengelye nyomatékot visz át a kimeneti tengelyre (az 1. és 2. ábrán látható általános elrendezésű sebességváltónál).

A „magas fordulatszámú” fokozat a főhajtóműegység olyan fokozatára vonatkozik, ahol egy adott bemeneti fordulatszámhoz maximális kimeneti fordulatszám tartozik.

Az 1., 1a. és 1b. ábrákon tartományváltó típusú összetett 10 sebességváltó látható. Az összetett 10 sebességváltó 12 többsebességű főhajtóműegységből és azzal sorba kapcsolt tartományváltó típusú 14 segédhajtóműegységből áll. A 10 sebességváltó H házban van elhelyezve, és C súrlódó tengelykapcsolón keresztül elsőleges hajtással például E dízelmotorral hajtott 16 bemenőtengelye van, ahol a C súrlódó tengelykapcsolónak 20 motorfőtengelyhez csatlakozó 18 bemeneti meghajtórésze és a 16 bemenőtengelyhez csatlakozó 22 kimeneti hajtott része van.

A 12 főhajtóműegységben a 16 bemenőtengely 24 bemeneti fogaskereket hordoz, amely egyszerre több fogaskereket hajt a lényegében azonos 26 és 26A előtét-tengely-szerelvényen lényegében azonos fordulatszámmal. A két lényegében azonos 26 és 26A előtét-tengely-szerelvény átlósan egymással szemközt helyezkedik el a 28 főtengely két oldalán, amely általában a 16 bemenőtengellyel koaxiális. A 26 és 26A előtét-tengely-szerelvények 30 előtét-tengelyei a H házban rögzített 32 és 34 csapágakban vannak megvezetve. A H ház csak részben és sematikusán látható a rajzon. A 30 előtét-tengelyek mindegyike azonos 38, 40, 42, 44, 46 és 48 előtét-tengely-fogaskerék csoportot hordoz, amelyek együtt forgó módon vannak a tengelyen rögzítve. A 28 főtengely több 50, 52, 54, 56 és 58 főtengely-fogaskereket hordoz, amelyek 60, 62 vagy 64 csúszó kapcsolóhüvely eltolásával szelektíven összekapcsolhatók a 28 főtengellyel, amint az a technika állásából jól ismert. A 60 csúszó kapcsolóhüvely használható a 24 bemeneti fogaskerék és a 28 főtengely összekapcsolására is a 16 bemenőtengely és a kimenő 28 főtengely közötti közvetlen (direkt) áttétel létrehozásakor.

A 60, 62 és 64 csúszó kapcsolóhüvelyeket általában 70 kapcsolóházban elhelyezett 60A, 62A és 64A kapcsolóvilla mozgatják, amint az szintén jól ismert a technika állása szerint. A 60, 62 és 64 csúszó kapcsolóhüvelyek szinkronizált vagy nem szinkronizált kettős működésű kapcsolóhüvelyek lehetnek.

Az 58 főtengely-fogaskerék irányváltó fogaskerék és állandó kapcsolatban van a két 48 előtét-tengely-fogaskerékkel a szokásos szabadon futó fogaskeréken keresztül, amely a rajzon nem látható. Megjegyezzük továbbá, hogy ugyan a 12 főhajtóműegység öt választható előremeneti sebességfokozattal rendelkezik, azonban a legkisebb előremeneti sebességfokozat, jelen esetben

amikor az 56 főtengely-fogaskerék együtt forgó módon össze van kapcsolva a 28 főtengellyel, olyan nagymértékben csökkenti a bemeneti fordulatszámot, hogy csak különösen nehéz körülmények mellett használják a gépjármű indításakor, és általában nem használják a felső sebességtartományban. Ennek megfelelően, mivel a 12 főhajtóműegység öt előremeneti sebességfokozatot biztosít, gyakran „négy plusz egy” vagy „(4+1)” fokozatú főhajtóműegységnek is nevezik, mivel az előremeneti sebességfokozatok közül csak négyet oszt tovább a 14 segédhajtóműegységre.

A 60, 62 és 64 csúszó kapcsolóhüvelyek háromhelyzetű kapcsolóhüvelyek, amelyeknek van egy középső, a rajzon látható nem összekapcsolt helyzete, valamint 72 sebességváltó kapcsolókkal teljesen jobbra tolt és teljesen balra tolt összekapcsolt helyzete. Amint jól ismert, csak a 60, 62 és 64 csúszó kapcsolóhüvelyek egyike kapcsolható egyszerre, miközben a főhajtóműegység reteszelőrendszere a középső, semleges helyzetben reteszeli a többi kapcsolóhüvelyt.

A 14 segédhajtóműegység két lényegében azonos 74 és 74A előtét-tengely-szerelvényt tartalmaz, amelyek mindegyikéhez H házban elhelyezett, 78 és 80 csapággal tartott, két együttforgó 82 és 84 előtét-tengely fogaskereket hordozó 76 segéd-előtét-tengely tartozik. A 82 előtét-tengely-fogaskerek állandóan 86 kimeneti fogaskerekhez kapcsolódnak, amely együtt forgó módon 28 főtengelyhez van rögzítve, míg a 84 előtét-tengely-fogaskerek állandóan 88 kimeneti fogaskerekhez kapcsolódnak, amely a sebességváltó 90 kimenőtengelyén van rögzítve.

Az összetett 10 sebességváltó fordulatszám-tartományainak kiválasztására kétállású szinkronizált 92 csúszó kapcsolóhüvely van alkalmazva, amelyet 94 kapcsolóvilla és 96 működtetőszerelevény mozgat tengelyirányban úgy, hogy az alacsony fordulatszám-tartomány kiválasztásakor a 88 kimeneti fogaskerék kapcsolódik a 90 kimenőtengelyhez, a magas fordulatszám-tartomány kiválasztásakor pedig a 86 kimeneti fogaskerék kapcsolódik a 90 kimenőtengelyhez. Az összetett 10 sebességváltó „ismétlő H” típusú sebességfokozat-elrendezése az 1b. ábrán látható. Az összetett 10 sebességváltó alacsony vagy magas fordulatszámú tartományának kiválasztása vagy előválasztása a kezelő által működtetett, általában a 72 sebességváltó kapcsolókaron elhelyezett 98 kapcsolóval vagy gombbal lehetséges.

A tartományváltó típusú 14 segédhajtóműegység ugyan egyenes vagy ferde fogazású homlokfogaskerekkel kialakított kétsebességű segédhajtómű, de természetesen a találmány ugyanúgy megvalósítható három- vagy többsebességű és adott esetben bolygókerékes osztó/tartományváltó típusú kombinált segédhajtóművekkel is. Amint fent már jeleztük, a 60, 62 vagy 64 csúszó kapcsolóhüvelyes tengelykapcsolók bármelyike lehet szinkronizált, és a 12 főhajtóműegység és/vagy 14 segédhajtóműegység is rendelkezhet csupán egyetlen előtét-tengellyel.

A 12 főhajtóműegység működését 70 kapcsolóházban elhelyezett legalább egy váltósín vagy váltótengely tengelyirányú elmozdulása és a 72 sebességváltó kap-

csolókar működtetése vezérli. Amint ismeretes, a 72 sebességváltó kapcsolókar a sebességváltóhoz közvetlenül csatlakozhat vagy attól távolabb is elhelyezhető. Az ilyen berendezések a technika állásához tartoznak és megismerhetők például a 4,621,537 számú US szabadalmi leírásból. A tartományváltó egység vezérlését 98 gomb, vagy „kettős H” típusú vezérlés esetén 98A pozíciókapcsoló végzi, amelyek ugyancsak ismertek. A váltókar 70 kapcsolóház több váltósínes szokásosabb kialakítású is lehet, amint az például megismerhető a 4,782,719 számú, a 4,738,863 számú, a 4,722,237 számú és a 4,614,126 számú US szabadalmi leírásokból.

A találmány szerinti vezérlőrendszer egyaránt alkalmazható a tartományváltó és a kombinált tartományváltó/osztó vagy osztó/tartományváltó típusú segédhajtómű-egységeknél.

A 2. ábrán összetett mechanikus 100 sebességváltó tizenhét előremeneti sebességfokozatú sebességváltó, amely a 12 főhajtóműegységgel azonos vagy lényegében azonos 12A főhajtóműegysége van, amint azt a technika állása szerinti 10 sebességváltó leírásánál ismertettük. A 100 sebességváltó 12A főhajtóműegysége csupán annyiban tér el a 10 sebességváltó 12 főhajtóműegységétől, hogy a 28A főtengely kissé jobban benyúlik a 102 segédhajtómű-egységbe, mint a 28 főtengely a 14 segédhajtómű-egységbe. Tekintettel a 12 és 12A főhajtóműegység azonosságára, a 12A főhajtóműegységet nem ismertetjük újra részletesen.

A 102 segédhajtómű-egységben két, lényegében azonos 104 és 104A segéd-előtétengely szerelvény van, amelyek mindegyike H házban elhelyezett 108 és 110 csapággal tartott 106 segéd-előtétengelyt tartalmaz, amelyen három kiegészítő előtétengely 112, 114 és 116 fogaskerék van együtt forgó módon rögzítve. A kiegészítő előtétengely 112 fogaskerek állandóan kapcsolódnak 118 kiegészítő osztó fogaskerekhez, amely a 28A főtengelyen van szabadon forgó módon elhelyezve. A kiegészítő előtétengely 114 fogaskerek állandóan kapcsolódnak 120 osztó/tartományváltó fogaskerekhez, amely 122 kimenőtengely végén van elhelyezve, amely szomszédos és egy vonalban van a 28A főtengellyel. A kiegészítő előtétengely 116 fogaskerek állandóan kapcsolódnak a kiegészítő hajtóműegység 124 fokozatválasztó fogaskerekéhez, amely ugyancsak a 122 kimenőtengelyen van elhelyezve. Ennek megfelelően a kiegészítő előtétengely 112 fogaskerek és a 118 kiegészítő osztó fogaskerek első fogaskeréksíntet, a kiegészítő előtétengely 114 fogaskerek és a 120 osztó/tartományváltó fogaskerek második fogaskeréksíntet, valamint a kiegészítő előtétengely 116 fogaskerek és a 124 fokozatválasztó fogaskerek harmadik fogaskeréksíntet határoznak meg, illetve együttesen alkotják a kombinált osztó és választó 102 segédhajtómű-egységet.

A 118 kiegészítő osztó fogaskerek vagy a 120 osztó/tartományváltó fogaskerek és a 28A főtengely szelektív összekapcsolását 126 csúszó kapcsolóhüvely biztosítja, a 120 osztó/tartományváltó fogaskerek vagy a 124 fokozatválasztó fogaskerek és a 122 kimenőtengely szelektív összekapcsolására kétállású szinkronizált

128 kapcsolószerelvényt alkalmazunk. A kettős működésű 126 csúszó kapcsolóhüvely felépítése és működése lényegében azonos a 10 sebességváltónál alkalmazott 60, 62 és 64 csúszó kapcsolóhüvelyek felépítésével és működésével, a kettős működésű 128 kapcsolószerelvény felépítése és működése pedig lényegében azonos a 10 sebességváltónál alkalmazott 92 kapcsolószerelvény felépítésével és működésével. A szinkronizált kapcsolószerelvények, mint például a 92 és 128 kapcsolószerelvények, a technika állásához tartoznak, és megismerhetők például a 4,462,489 számú, a 4,125,179 számú és a 2,667,955 számú US szabadalmi leírásokból.

Az ilyen tengelykapcsoló szerelvények általában tengelyirányban összekapcsolható kapcsolópórákkal, a nem szinkron forgást érzékelő és ilyenkor az összekapcsolódást akadályozó szenzor/blokkoló készülékkel és súrlódó, gyakran kónuszos felületpárral rendelkeznek, amelyek tengelyirányban egymáshoz közeledve és súrlódó kapcsolatba lépve a kapcsolóelemek szinkron forgását biztosítják. Az ilyen kapcsolószerelvények összekapcsolási kísérleteinél nem szinkron helyzetben a tengelykapcsoló blokkolt helyzetben van, miközben a blokkolókészülék megakadályozza a kapcsolópórák összekapcsolódását, de a súrlódó felületeket erő szorítja egymáshoz. Ha a kapcsolószerelvény hosszabb ideig blokkolt állapotban marad, miközben a főhajtómű-egység sebességbe kapcsolts helyzetben van, a fellépő nagy nyomatókterhelés károsíthatja vagy tönkretetheti a súrlódó felületeket.

A 102 segédhajtómű-egység egy előnyös kiviteli példájának részletes felépítése a 3a. és 3b. ábrákon látható, ahol a 28A főtengely 102 segédhajtómű-egységbe nyúló hátsó vége 130 bordákkal van ellátva, amelyek a 126 csúszó kapcsolóhüvely 132 homyaiba illeszkednek, miáltal együtt forgó kapcsolat jön létre, miközben biztosított a tengelyirányú elmozdulás. A 126 csúszó kapcsolóhüvelynek 134 és 136 fogazása van a 118 és 120 fogaskerek 138 és 140 fogazásával való tengelyirányú összekapcsolódáshoz. A 126 csúszó kapcsolóhüvely 142 kapcsolóvilla befogadására alkalmas 141 körhorrnyal is el van látva.

A kiegészítő osztó 118 fogaskerek a 28A főtengelyen szabadon elforduló módon van elhelyezve, és tengelyirányban 144 rögzítő rögzíti. A 136 és 138 fogazásnak 146 és 148 kúpos felülete van, amelynek a 28A főtengelyhez képest 35° körüli hajlásszöge van, amely gyorsan szinkronizálódó összekapcsolódást eredményez, és ellenáll a nem szinkron összekapcsolódásnak, amint az részletesebben megismerhető a 3,265,173 számú US szabadalmi leírásból. A 136 és 140 fogazásnak hasonló komplementer kúpos felülete van.

A 120 osztó/tartományváltó fogaskerek a 122 kimenőtengely belső 150 végén van elforgatható módon rögzítve 152 nyomócsapágy párral. A sebességtartományt kiválasztó 124 fogaskerek a 122 kimenőtengelyen helyezkedik el, és 154, 156 nyomó alátétekkel van rögzítve (3b. ábra). Tengelyirányban a 120 és 124 fogaskerek között helyezkedik el a 122 kimenőtengelyen a kettős működésű 128 kapcsolószerelvény, amely a 122 kimenőtengely 158 bordáiba illeszkedő 160 hornyokkal

együtt forgó, de tengelyirányban eltolható módon van elhelyezve. Az ismert szinkronizált tengelykapcsolós szerkezetek közül sok alkalmazható a találmány szerinti segédhajtómű-egységben. Az előbb bemutatott szinkronizált 128 kapcsolószerelvénymű körmös típusú, és megismerhető a 4,462,489 számú US szabadalmi leírásból. Röviden a szinkronizált 128 kapcsolószerelvénymű 162 csúszó kapcsolóhüvelyt tartalmaz, amelyet 164 kapcsolóvilla mozgat tengelyirányban, és amelynek a 120 és 124 fogaskerekek 170 és 172 fogazásával összekapcsolódó 166 és 168 fogazása van. A 120 és 124 fogaskerekeknek 174 és 176 kúpos súrlódó felülete van, amelyek súrlódó összekapcsolódással szinkronizálják a 120 és 124 fogaskerekek, valamint a 128 kapcsolószerelvénymű forgását, amely illeszkedő 178 és 180 kúpos dörzsfelülettel ellátott szinkron 182 és 184 gyűrűkkel rendelkezik. A szinkron 182 és 184 gyűrűkön 186 és 188 blokkolócsapok vannak rögzítve, amelyek a 162 csúszó kapcsolóhüvelyen kialakított 190 blokkolónyílásokkal együtt működve valószínűsítik meg a technika állása szerint ismert blokkolófunkciót. A szinkronizált 128 kapcsolószerelvénymű több, a rajzon nem ábrázolt rugós csapszeget is tartalmazhat a kónuszos dörzsfelületek kezdeti összekapcsolódásának kiváltásához.

A 122 kimenőtengelyt 192 csapágycsuklók tartják H házban, amelyen túlnyúlva egy általános csukló részét képező Y forgó elem kapcsolódik hozzá. A 122 kimenőtengely 194 sebességmérő fogaskereket és különböző lezáróelemeket is hordozhat.

Amint az a 2. és 3. ábrán látható, az osztó 126 csúszó kapcsolóhüvely és a sebességtartományt kiválasztó 128 kapcsolószerelvénymű tengelyirányú eltolásával a kiválasztott első vagy hátsó helyzetben, négy eltérő áttételi viszony képezhető a 28A főtengety fordulatszáma és a 122 kimenőtengely fordulatszáma között. Ennek megfelelően a 102 segédhajtómű-egység háromszintű, kombinált sebességtartomány-kiválasztó és osztó típusú segédhajtómű-egység négy kiválasztható sebességfokozattal vagy hajtómű-áttételi viszonytal a bemenőtengely (28A főtengety) és 122 kimenőtengely között. Az ilyen típusú sebességváltók szintén a technika állásához tartoznak, a bejelentő (Eaton Corporation) ezeket „Super 10”, illetve „Super 18” kereskedelmi névvel forgalmazza, és részletesebben megismerhetők például a 4,754,665 számú US szabadalmi leírásból.

A 100 sebességváltó sebességfokozatainak elrendezése a 2a. ábrán látható sematikusan ábrázolva. Az ábrán az S nyíl osztóváltást, az R nyíl pedig sebességtartomány-váltást jelent.

A találmány előnyös kiviteli alakjánál a 4. ábrán látható egy kapcsolótengelyes típusú 200 működtető-szerkezetet alkalmazunk. Az ilyen működtető-szerkezetek jól ismertek a technika állása szerint, ezért ezekre csupán a 4,920,815 számú és a 4,621,537 számú US szabadalmi leírásokra hivatkozással utalunk.

Röviden, 98 kapcsoló vagy gomb csatlakozik 202 mozgóelemhez, és ezáltal 204 tengely forgó vagy tengelyirányú elmozdulását okozza a sebességváltóházhoz képest. A forgó mozgás hatására a kulcsok, például a 206 kulcs és egy másik nem látható kulcs a 60A, 62A

és 64A kapcsolóvilla hüvelyének hornyával együtt működve a kapcsolóvilla közül kettőt tengelyirányban rögzít a házhoz képest, és egyet tengelyirányban rögzít a 204 tengelyhez képest. A 204 tengely és a hozzá rögzített, kiválasztott kapcsolóvilla tengelyirányú elmozdulása a hozzárendelt csúszó kapcsolóhüvely összekapcsolódását és szétválasztását eredményezi.

Ennek megfelelően, a 204 tengely kiválasztott szegmensének tengelyirányú elmozdulását figyelve, például egy vagy több 210 üresjárat horony helyzetének figyelembevételével érzékelhetővé válik a 10 sebességváltó 12 főhajtóműegységének semleges (üresjárat) és nem semleges (sebességbe kapcsol) helyzete.

A jelen találmány olyan összetett sebességváltóknál is alkalmazható, amelyeknél több párhuzamos sínese váltókarház található, és amelyek megismerhetők a 4,445,393 számú, a 4,275,612 számú, a 4,584,895 számú és a 4,722,237 számú US szabadalmi leírásokból. Az ilyen berendezéseknek általában van egy olyan szerelvénye, amely a váltósínekre merőleges (gyakran kapcsolatban áll a váltósín-reteszelő mechanizmussal), és amely első helyzetben van, amikor mindegyik váltósín a tengelyirányú központi semleges helyzetben található, és második helyzetben van, amikor bármelyik váltósín ki-
50 mozdul a tengelyirányú központi semleges helyzetéből.

A jelen találmány ugyancsak alkalmazható olyan összetett sebességváltóknál, amelyeknél más mechanikus, elektromos, elektromágneses vagy egyéb típusú érzékelőket alkalmaznak a sebességváltó főhajtóműegységének semleges (nem összekapcsolt) és nem semleges (összekapcsolt) helyzetének megfelelő állapotok érzékelésére.

Noha a segédhajtómű-egységek általában főhajtóműegységhez kapcsolódnak, a „segédhajtómű-egység” kifejezés alatt a leírásban általános erőátviteli eszközök is, mint például többsebességes tengelyek, többsebességes fogaskerékszekrények vagy hasonlóak is érthetők.

Mivel a találmány egyaránt alkalmazható az 1. ábra szerinti 10 sebességváltónál, a 2. és 3. ábra szerinti 100 sebességváltónál és más szinkronizált kapcsolóhüvelyes segédhajtóművel ellátott összetett sebességváltóknál is, az egyszerűség és a könnyebb érthetőség kedvéért a jelen találmányt elsősorban az 1., 1a., 1b. és 1c. ábrákon látható választható sebességtartományú összetett sebességváltóval való alkalmazás esetén ismertetjük.

Az 1b. ábrán látható „ismétlő H” típusú sebességváltó-vezérlést feltételezve, a 4-ből az 5. sebességfokozatba kapcsolásnál szétválasztjuk a 60 csúszó kapcsolóhüvelyt a 4/8 sebesség 24 bemeneti fogaskerekétől és a 92 kapcsolószerelvényműt az alacsony sebességtartomány fordulatszám-csökkentő 86 kimeneti fogaskerekétől, majd pedig összekapcsoljuk a 92 kapcsolószerelvényműt a magas sebességtartomány direkt 88 kimeneti fogaskerekével és a 62 csúszó kapcsolóhüvelyt a főhajtóműegység 1/5 sebesség 54 fogaskerekével. Ennek megvalósítására a járművezető „HI” helyzetbe állítja a 98 kapcsolót vagy gombot, és a 72 sebességváltó kapcsolókart a 4/8 helyzetből az N (semleges), majd pedig az 1/5 helyzetbe mozgatja. A korábbi ismert választható sebességtartomá-

nyú összetett sebességváltóknál, mint például az Eaton Corporation által gyártott és forgalmazott kilencsebesség RT/RTO 11609 „Roadranger” megjelölésű sebességváltóknál, első helyzetében „HI” magas sebességtartományt kiválasztó és második helyzetében „LO” alacsony sebességtartományt kiválasztó kétállású segédszelep van alkalmazva, amely egyik helyzetében reteszelve van egy letapogatókarral vagy hasonlóval, amikor a 10 sebességváltó nem semleges helyzetben van. Ilyen szelepeket és reteszelőkészülékeket ismerhetünk meg a 3,229,551 számú, a 4,450,869 számú, a 4,793,378 számú és a 4,974,474 számú US szabadalmi leírásból.

Amint már korábban utaltunk rá, ezek a berendezések ugyan a legtöbb esetben megvédik a sebességtartomány-választó egység szinkronizálószerkezetét a sebességfokozatba kapcsolás megakadályozásával, amíg a főhajtóműegység nincs semleges helyzetbe kapcsolva, de bizonyos esetekben a főhajtóműegységnél a fokozatváltás hamarabb befejeződhet, mint a segédhajtómű-egységnél, ami a segédhajtómű-egység szinkronizálószerkezetének meghibásodását okozhatja. Ez sokkal nagyobb problémát jelent a 4-ből 5. sebességfokozatba váltásnál, mint az 5-ből a 4. sebességfokozatba váltásnál, mivel a 174 és 178 kúpos dörzsfelületen (3a. ábra) keresztül átvitt forgatónyomaték a felső sebességtartomány direkt 88 kimeneti fogaskerekének összekapcsolódásakor növeli a szinkronizáló blokkolószerkezeten való fennakadásának veszélyét, míg a 176 és 180 kúpos dörzsfelületen (3b. ábra) keresztül átvitt forgatónyomaték az első sebességtartomány 86 kimeneti fogaskerekének összekapcsolódásakor megakadályozza a szinkronizálószerkezet blokkolódását. Általában az 1. és a 2. ábrán bemutatott sebességváltóknál a sebességtartomány-kiválasztó egységben az alacsonyabb sebességfokozatba váltáskor a szinkronizáló szerelvény kiégése nem jelent különösebb problémát.

Az 1. ábra szerinti sebességváltónál egy másik komoly probléma jelentkezhet, amikor a vezető a negyedik fokozat után úgy dönt, hogy magasabb fokozatba kapcsol, és ilyenkor magasabb sebességtartományt választ, miközben a sebességváltó kart az üresjáratú (semleges) helyzetbe vagy afelé mozgatja. Ha ilyenkor a vezető hirtelen meggondolja magát, és a sebességváltó kart visszatolja a 4/8 helyzetbe a sebességtartomány megváltoztatása nélkül, akkor a sebességtartomány kapcsolószerelvénye a 4–8 fokozatváltást még befejezi, és a nagy fordulatszám-különbség a szinkronizálógyűrű kónuszos dörzsfelületének károsodásához vezet. Ilyen helyzetben a szinkronizálószerkezet két másodpercen belül tönkremehet.

Hasonló véletlen összetett felfelé váltás hasonló eredménnyel jár. Például egy másik esetben, ha a vezető véletlenül sebességtartomány felfelé választást végez, vagy arról megfedezkedik, és utána 4–3 lefelé kapcsolást kísérel meg, a tényleges sebességváltás 4–7 fokozatváltás lesz a szinkronizálókészülék súrlódó felületeinek nagy fordulatszám-különbségével.

A találmány szerinti segédhajtóműegység-vezérlő rendszer és eljárás kiküszöböli a technika állása szerinti megoldások hátrányait a magas fordulatszám-tarto-

mányhoz tartozó 86 kimeneti fogaskerek összekapcsolásakor a 94 kapcsolóállással kifejtett erő csökkentésével, amikor a főhajtóműegység nem semleges állapotba érzékelhető. A viszonylag kis erő elegendő ahhoz, hogy a szinkron állapotban a kapcsolószerelvény összekapcsolódjon, de elegendően kicsi ahhoz, hogy a szinkronizálószerkezet kiégését minimalizálja vagy megelőzze.

A találmány ugyan elsősorban a szinkronizált tartományválasztó kapcsolószerelvényeknél, különösen az összetett sebességváltók magas fordulatszámú vagy direkt sebességtartomány kapcsolószerelvényénél alkalmazható előnyösen, nem kívánjuk a találmányt erre az alkalmazásra korlátozni, mivel az előnyösen alkalmazható például a szinkronizált osztó kapcsolószerelvényeknél vagy hasonlóknál is.

Az egyszerűség kedvéért a találmányt a legelőnyösebb alkalmazással kapcsolatosan, nevezetesen a tartományválasztó 10 sebességváltó vagy a kombinált tartományválasztó/osztó vagy osztó/tartományválasztó 100 sebességváltó direkt vagy magas fordulatszámú szinkronizált tartományválasztó kapcsolószerelvényét (a 3a. ábrán 166 és 170 fogazást) összekapcsoló erő vezérlésénél ismertetjük.

A tartományválasztó kapcsolószerelvény összekapcsolásához használt erő a hatásos dugattyúfelületre ható hatásos folyadéknyomás (vagy légnyomás) függvénye, azonban az összekapcsoló erőt elektromechanikus eszközzel, például villamos motorral hajtott gömbvége csavarral, elektromágneses eszközzel, például szolenoid eszközzel vagy más erő kifejtő eszközzel is létre lehet hozni. Folyadéknyomást alkalmazó rendszereknél a tartományválasztó kapcsolószerelvényre kifejtett erő változtatható a hatásos folyadéknyomás és/vagy a hatásos dugattyúfelület változtatásával. Az elektromágneses és az elektromechanikus rendszereknél az erőt a villamos áram, a feszültség vagy hasonlók változtatásával lehet változtatni.

A találmányt ugyan nem kívánjuk erre a lehetőségre korlátozni, az egyszerűség kedvéért pneumatikus vezérlőrendszerrel ismertetjük.

Az ismert tartományválasztó kapcsolószerelvény-működtetőknél, miután a sebességtartomány kiválasztása/előválasztása, a főhajtóműegység semleges helyzetbe kapcsolása és a tartományválasztó szelep reteszelésének feloldása megtörtént, a tartományválasztó kapcsolószerelvényt működtető henger/dugattyú kiválasztott kamráját a tartományválasztó szelep (általában 60–80 psi értékre szabályozott) nyomás alá helyezi, miáltal elegendő erő (körülbelül 300–400 lbs) keletkezik ahhoz, hogy a kiválasztott kapcsolószerelvény gyorsan összekapcsolódjon és/vagy blokkolt helyzetbe kerüljön, és megfelelő szinkronizálóerő jön létre a kúpos szinkronizáló dörzsfelületeken ahhoz, hogy a kapcsolóelemek fordulatszáma gyorsan szinkronizálódjon, a szinkronizáló blokkolódása megszűnjön, és a kapcsolóelemek összekapcsolódjanak. Ha a főhajtóműegység semleges helyzetben marad vagy az alsó sebességtartomány lett kiválasztva, akkor a működtetőerő viszonylag gyors összekapcsolódáshoz vezet, és nem okozza a szinkronizáló károsodását. Azonban ha a főhajtóműegység sebességfokozatba kap-

csolása a segédhajtómű-egység magasabb vagy direkt sebességtartományba kapcsolásának befejezése előtt történik, a szinkronizáló súlyos károsodása vagy tönkremenetele következhet be viszonylag gyorsan, általában két (2.0) másodpercen belül.

Meglepő módon azt találtuk, hogy ha a segédhajtómű-egység magasabb direkt sebességtartományba megkísérelt átkapcsolása befejeződése előtt a főhajtómű-egység összekapcsolt (nem semleges) helyzetének érzékelése esetén a direkt sebességtartomány kapcsolószerelvénnyel összekapcsoló erőt viszonylag alacsonyabb (40–80 lbs) második szintre csökkentjük, a közvetlen (direkt) áttételű szinkronizált tartományválasztó kapcsolószerelvénnyel még mindig összekapcsolódik a kapcsolóelemek (162 csúszó kapcsolóhüvely és kiegészítő előtét-tengely 114 fogaskerék a 3a. ábrán) szinkron forgásakor, miközben a szinkronizálók, legalábbis egy megadott időn (például 20–45 másodpercen) belül, nem károsodnak, illetve nem mennek tönkre.

A második szintű kisebb erő nem alkalmazható a tartományválasztó szinkronizáló kapcsolószerelvénnyel normál összekapcsolására, mivel a szinkronizáló kapcsolószerelvénnyel dörzsfelületeire ható kis erő miatt a több tartományváltás kellemetlenül hosszú időt venne igénybe.

A második, a direkt sebességtartomány kapcsolószerelvénnyel ható kisebb szintű erő létrehozására ugyan szabályozható nyomású nyomásszabályozó is alkalmazható, a találmány előnyös kiviteli példájánál mégis különböző hatásos felületű dugattyút alkalmazunk erre a célra. Amint az az 5., 6. és 7. ábrán látható, a tartományválasztó kapcsolószerelvénnyel 220 dugattyúszerelvénnyel különböző hatásos felületű 221 dugattyúval rendelkezik, amelynek az alacsony sebességtartomány kapcsolószerelvénnyel összekapcsolásához nyomás alá helyezett 222 első felülete (körülbelül 25,55 cm²), és a magas sebességtartomány kapcsolószerelvénnyel összekapcsolásához nyomás alá helyezett nagyobb (p*a224) erőt szolgáltató 224 második felülete van. Mindkét felület egyidejű nyomás alá helyezésével (80 psi) körüli szabályozott nyomás hat a különbségi dugattyúfelületre (224 második felület és a 222 első felület különbségére), miáltal a direkt kapcsolószerelvénnyel ható második szintű (p*(224–a222)=54 lbs körüli) erő hozható létre.

A 221 dugattyú tömören és elmozdíthatóan helyezkedik el a hengerben, és azt két 222A, valamint 224A kamrára osztja. A 221 dugattyú 226 tengelyéhez 164 kapcsolóvilla csatlakozik, amely a 128 vagy 92 kapcsolószerelvénnyel kiválasztott helyzetbe mozgatja.

A szinkronizáló védelmének biztosítására, miközben a direkt tartományválasztó kapcsolószerelvénnyel összekapcsoljuk, a találmány szerint

i) a főhajtóműegység semleges helyzetében és a direkt sebességtartomány kiválasztásakor csak a 224 második felületet helyezzük nyomás alá, és

ii) a főhajtóműegység sebességbe kapcsolt (nem semleges) helyzetében és a direkt sebességtartomány kiválasztásakor mindkét 222 és 224 felületet nyomás alá helyezzük a második kisebb szintű erő létrehozásához.

A második szintű erőnek is elegendőnek kell lenni a direkt sebességtartomány kapcsolószerelvénnyel összekapcsolásához, amikor a kapcsolóelemek szinkron vagy lényegében szinkron módon forognak, és célszerűen elegendően nagyoknak kell lenni a direkt sebességtartomány kapcsolószerelvénnyel összekapcsolt állapotban tartásához (vagy reteszelszerkezetet kell alkalmazni). A második szintű erőnek ugyanakkor elegendően kicsinek kell lenni ahhoz, hogy amikor a főhajtóműegység összekapcsolt állapotban van és a szinkronizáló blokkolódott, a szinkronizáló kúpos dörzsfelülete ne szenvedjen jelentős károsodást egy meghatározott (például 20–45 másodperc) idő alatt.

Példaként említjük, hogy az első erőt 300–400 lbs, a második erőt pedig 40–80 lbs értékek között találtuk a legmegfelelőbbnek.

A fent említett hatás elérésére az 5., 6. és 7. ábrán látható néhány lehetséges pneumatikus rendszer, a 8., 9. és 10. ábrán pedig a találmányhoz alkalmazott szelepszervezet előnyös kiviteli alakjai láthatók.

Amint már korábban utaltunk rá, a főhajtóműegység nem összekapcsolt (semleges) és összekapcsolt (nem semleges) helyzetét érzékelhetjük a főhajtóműegység kapcsoló 204 tengelye elmozdult vagy mozdulatlan helyzetének érzékelésével. Az ilyen tengelyirányú elmozdulást érzékelni lehet magán a kapcsolótengelyen vagy kapcsolósínen, azok meghosszabbításán, egy keresztirányú vagy hasonlóan.

A technika állása szerint ismeretesek olyan berendezések, amelyek első vagy második, viszonylag kisebb erővel hatnak a kapcsolóvilla, és például az összekapcsoló első erő nagyobb és a második szétkapcsolóerő a kisebb, ezért ezekre csak a 4,928,544 számú US szabadalmi leírásra hivatkozással utalunk.

Az 5. ábrán 230 vezérlőrendszer látható a tartományválasztó kapcsolószerelvénnyel védelmére. Ennél tartományválasztó 232 főszelep 234 pneumatikus tápforrás szűrő és szabályozott nyomású levegőjére csatlakozik. Nagy terhelésű járműveknél a szabályozott légnyomás 60 és 80 psi között van. A 98 kapcsoló vagy gomb helyezése nyomás alá (Low) vagy üriti (High) a kisnyomású vezérlő 236 vezetéket. A kisnyomású vezérlő 236 vezetéket kétállású négyutas, 240 rugóval a magas sebességtartományban előfeszített (224A kamra nyomás alatt, 222A kamra kiürítve) tartományválasztó 238 segédszeleppel csatlakozik, és nyomás alá helyezve a 236 vezetéket a 238 segédszelep az alacsony sebességtartománynak megfelelő helyzetbe kerül (222A kamra nyomás alatt, 224A kamra kiürítve).

A főhajtóműegység sebességbe kapcsolt és semleges helyzetbe mozgatható működtetőszervezetének 242 tengelyén 244 reteszleőhorony van, amely megakadályozza a 238 segédszelep átváltását, amíg a főhajtóműegység semleges helyzetben van. A fent leírt szerkezeti elemek a technika állása szerinti berendezések szabványosított szerkezeti egységei közé tartoznak.

A fenti egységekhez kétállású, háromutas tartományválasztó 246 védőszelep kapcsolódik. A tartományválasztó 246 védőszelep 248 vezetéken keresztül 234 pneumatikus tápforráshoz és a 238 segédszelep

250 kifolyócsónkjához csatlakozik, továbbá a 222A első kamrával áll kapcsolatban. A tartományválasztó 246 védőszelep 252 letapogatócsappal rendelkezik, amellyel érzékeli a főhajtóműegység sebességbe kapcsolt és semleges helyzetét. A 246 védőszelep 253 kifolyócsónkja a tartományválasztó működtető 220 dugattyúszerelvényének 222A első kamrájához csatlakozik.

Amikor a főhajtóműegység semleges helyzetben van, amint az az 5. ábrán látható, akkor a 238 segéd-szelep 250 kifolyócsónkja a 246 védőszelepen keresztül közvetlenül a 222A első kamrához csatlakozik. Amikor a főhajtóműegység sebességbe kapcsolt helyzetben van, akkor a tartományválasztó 246 védőszelep a 222A első kamrát közvetlenül a 234 pneumatikus tápforrásra csatlakoztatja, függetlenül attól, hogy a 238 segéd-szelep milyen helyzetben van.

Ennek megfelelően, ha tartományváltás után bármikor a főhajtóműegységet sebességfokozatba (nem semleges helyzetbe) kapcsoljuk, akkor az alacsony sebesség-tartományhoz tartozó 222A első kamra nyomás alá kerül, függetlenül attól, hogy a 238 segéd-szelep milyen helyzetben van. Ez az alacsony vagy a magas sebesség-tartományba váltást jelentősen csökkentett második szintű erővel biztosítja.

Hasonló 270 vezérlőrendszer látható a 6. ábrán. A 270 vezérlőrendszer abban különbözik a fent ismertetett 230 vezérlőrendszertől, hogy az üresjáratú 210 horonnyal együtt működő 272 tengely mechanikusan működteti a tartományválasztó 246 védőszelepet, és mechanikus reteszelszerkezet helyett pneumatikus 274 reteszelszelepet működtet. A kétállású kétutas 274 reteszelszelep megakadályozza a 238 segéd-szelephez csatlakozó vezérlő 236 vezetékek nyomás alá helyezését, illetve kiürítését, amíg a főhajtóműegység semleges helyzetben van.

Amint a 230 vezérlőrendszer-nél, a tartományválasztó 246 védőszelep nyomás alá helyezi az alacsony sebesség-tartományhoz tartozó 222A első kamrát, amikor a főhajtóműegység sebességbe kapcsolt állapotban van (nem semleges), függetlenül a többi szelep helyzetétől. Ezért amikor az alacsony sebesség-tartomány van kiválasztva, és a főhajtóműegység semleges helyzetbe van kapcsolva, a 220 dugattyúszerelvény magas sebesség-tartományhoz tartozó 224A második kamrája kiürül, és amikor a főhajtóműegységet sebességfokozatba kapcsoljuk, akkor a kisebb nyomású 222A első kamra nyomás alá kerül, és befejezi a lefelé irányú tartományváltást.

A 246 védőszelepet 273 rugó feszíti elő a rajzon látható jobb oldali helyzetbe, amelynek ereje nem elegendő ahhoz, hogy ellenálljon a 224A második kamrában uralkodó nyomás balra kitérítő erejének.

A 230, 270 és (később ismertetésre kerülő) 300 vezérlőrendszer lényegében azonos szerkezetű és feladatú egységeit azonos hivatkozási jelekkel láttuk el.

A pneumatikus 300 vezérlőrendszer sematikusan látható a 7. ábrán. A 300 vezérlőrendszer a 232 főszelephez hasonló, az alsó (LO) és a felső (HI) tartományt kiválasztó 98 kapcsolóval ellátott 301 főszelepet tartalmaz. A 301 főszelepeknek második tartományválasztó

302 kapcsolója is lehet az osztó magas vagy az osztó alacsony fokozat kiválasztására. Az alsó osztófokozatot kiválasztó vezérlő 304 vezetékek vezérli a kétállású háromutas 306 osztó segéd-szelepet. A főszelepek, mint például a 301 főszelep a 2. és 3. ábrán látható kombinált tartományváltó és osztó (tartományváltó/osztó) típusú összetett sebességváltóhoz kapcsolódnak.

A tartományváltó segéd 310 szelepszervezet három-állású, négyutas 312 szelepet és 314 reteszelő-működtető szerkezetet tartalmaz. A 312 szelepek kiürítő 316 csatlakozása, a 80 psi szabályozott nyomású szűrt levegőt szolgáltató 234 pneumatikus tápforrásra kötött 318 csatlakozása, a differenciál 220 dugattyúszerelvény magas tartományhoz tartozó 224A második kamrájához kötött 320 csatlakozása és a differenciál 220 dugattyúszerelvény alacsony tartományhoz tartozó 222A első kamrájához kötött 322 csatlakozása van.

A 312 szelepeknek a magas tartományt kiválasztó 324 első (a 7. ábrán felső) helyzete van, amelyben a magas tartományhoz tartozó 224A második kamra a 234 pneumatikus tápforráshoz, az alacsony tartományhoz tartozó 222A első kamra pedig a kiürítő 316 csatlakozáshoz kapcsolódik. A 312 szelep alacsony tartományt kiválasztó második (a 7. ábrán alsó) helyzetében az alacsony tartományhoz tartozó 222A első kamra a 234 pneumatikus tápforráshoz, a magas tartományhoz tartozó 224A második kamra pedig a kiürítő 316 csatlakozáshoz kapcsolódik. A 312 szelep ezenkívül egy köztes 328 harmadik helyzettel is rendelkezik, amelyben mindkét tartományhoz tartozó 224A és 222A kamra össze van kötve a 234 pneumatikus tápforrással.

A 312 szelepet 330 rugó tartja a magas sebesség-tartományhoz rendelt 324 első helyzetben előfeszítve, és a vezérlő 236 vezetéken közvetített nyomás hatására mozgatható az alacsony sebesség-tartományhoz rendelt 326 második helyzetbe. A kapcsoló 204 tengelyen lévő 210 horony és az azt körülvevő mezők hatására a 310 szelepszervezet 332 működtetőkarral mechanikus úton mozgatható a 324 első helyzetből a köztes 328 harmadik helyzetbe, amikor a főhajtóműegység sebességbe kapcsolódik, miközben a 312 szelep a 324 első helyzetében van.

A 314 reteszelő-működtető szerkezet reteszelő-funkciója megakadályozza, hogy a 312 szelep a 324 első helyzetből a 326 második helyzetbe, vagy a 326 második helyzetből a 324 első helyzetbe mozoghasson, amikor a főhajtóműegység semleges helyzetben van, de nem akadályozza meg, hogy a 312 szelep a 324 első helyzetből a közbelső 328 harmadik helyzetbe mozogjon. A 314 reteszelő-működtető szerkezet ezáltal tartományreteszelő funkcióval is rendelkezik, és megakadályozza a tartományváltást, amíg a főhajtóműegység nincs semleges helyzetben.

A 312 szelep és a 314 reteszelő-működtető szerkezet konkrét kiviteli példája a 8., 9. és 10. ábrákon látható és az alábbiakban ismertetjük részletesebben.

Az egyik lehetséges kiviteli példánál (lásd a 9. ábrát) az alsó tartomány vezérlő 236 vezetéke elhagyható, és helyette egy módosított vagy kiegészítő működtetőkar és sebességváltó 204 tengely alkalmazható a 312 szelep

mechanikus eltolására a 330 rugó előfeszítése ellenében az alsó tartományhoz tartozó 326 második helyzetbe, miután a „kettős H” típusú sebességfokozat-elrendezésnél az alsó tartományra váltottunk. Ezt a lehetséges kiviteli példát később ismertetjük részletesebben a 11., 12a. és 12b. ábrák alapján.

Magas tartományból alacsony tartományba váltás során a kiválasztó 98 kapcsolót „LO” helyzetbe mozgatjuk a kiválasztáshoz/előválasztáshoz, és a vezérlő 236 vezeték nyomás alá kerül. Amint a váltótengely helyzete azt jelzi, hogy a főhajtóműegység semleges helyzetben van, a 314 reteszelő-működtető szerkezet kiold, és ezáltal lehetővé teszi a 312 szelep számára, hogy a 326 második helyzetbe kerüljön, ami egyrészt nyomás alá helyezi az alsó tartományhoz tartozó 222A első kamrát, másrészt pedig kiüríti a magas tartományhoz tartozó 224A második kamrát. A 314 reteszelő-működtető szerkezet nem befolyásolja a 312 szelepet a 326 második helyzetében, tehát az a kiválasztó 98 kapcsoló működtetéséig nem változtatja helyzetét.

Az alacsony tartományból a magas tartományba váltáskor a tartományválasztó 98 kapcsolót a kiválasztó/előválasztó „HI” helyzetbe mozgatjuk és ezzel a vezérlő 236 vezeték kiürül. Amint a váltótengely helyzete azt jelzi, hogy a főhajtóműegység semleges helyzetben van, a 314 reteszelő-működtető szerkezet kiold, miáltal a 312 szelep a 324 első helyzetbe kerül a 330 rugó visszatérítő hatására. A magas tartományhoz tartozó 224A második kamra nyomás alá kerül, az alsó tartományhoz tartozó 222A első kamra pedig kiürül. Ezután, amikor a sebességváltó főhajtóműegysége sebességfokozatba kapcsolódik, a 332 működtetőkar a 312 szelepet a 324 első helyzetből a közbenső 328 harmadik helyzetbe mozgatja, miközben mindkét sebességtartományhoz tartozó 222A és 224 kamra nyomás alá kerül, és ezáltal csökkentett erő hat a 94 vagy 164 kapcsolóvillára, amely összekapcsolja a magas sebességtartomány szinkronizáló kapcsolószerelvényét.

A tartományválasztó segéd 310 szelepszervezet felépítése a 8., 9. és 10. ábrákon látható. A tartományválasztó segéd 310 szelepszervezet kétrészes 340 házban helyezkedik el, amely 342 csőszerű részt és 344 reteszelő-működtető részt határoz meg. A 312 szelep 342 csőszerű része belső 346 furattal rendelkezik, amelyben 348 dugattyútest helyezkedik el, és amely a kifolyóhoz, a forráshoz, az alacsony tartományú 222A első kamrához és a magas tartományú 224A második kamrához csatlakozó 316 (kettő), 318, 320 és 322 csatlakozással van ellátva. A 344 reteszelő-működtető részben az alacsony sebességtartományt kiválasztó vezérlő 236 vezetékhez csatlakozó 350 csatlakozás van kialakítva. A 348 dugattyútest bal oldali végén kialakított 352 dugattyúfelület tömören és elmozdíthatóan fekszik 354 hengerben, és kapcsolatban áll a 350 csatlakozással. Az előfeszítő 330 rugó a 346 furat jobb végében van elhelyezve, és a 348 dugattyútest jobb oldali végéhez csatlakozik, miáltal azt bal oldali irányba kényszeríti.

A 312 szelep 324 első helyzete a 348 dugattyútest bal szélső helyzetének felel meg, amint az a 8. ábra felső részén látható. Ebben a helyzetben a 318 csatlako-

zás a 322 csatlakozással, a bal oldali 316 csatlakozás a 320 csatlakozással áll kapcsolatban, a jobb oldali 316 csatlakozás pedig el van szigetelve a többi csatlakozástól.

A 312 szelep 326 második helyzete a 348 dugattyútest jobb szélső helyzetének felel meg, ahogy az a 9. ábrán látható. Ebben a helyzetben a 318 csatlakozás a 320 csatlakozással, a 322 csatlakozás a jobb oldali 316 csatlakozással áll kapcsolatban, a bal oldali 316 csatlakozás pedig el van szigetelve a többi csatlakozástól. Amint az a 9. ábra bal felső és alsó részén látható, a 348 dugattyútest a jobb szélső 326 második helyzetbe kényszeríthető a 236 vezetéken és a 350 csatlakozáson keresztül a 354 hengerbe juttatott, és a 352 dugattyúfelületre ható nyomással, vagy 412 működtetőkarral a 332 működtetőkarhoz hasonlóan, amely a 348 dugattyútest (12a. és 12b. ábra) 356 tolórúdjának nagy átmérőjű homlokfelületére hat.

A 312 szelep közbenső 328 harmadik helyzete a 8. ábra alsó részén látható. Ebben a helyzetben a 320 és a 322 csatlakozás egyaránt kapcsolatban áll a 234 pneumatikus tápforrással összekötött 318 csatlakozással, és mindkét kifolyócsatlakozás el van szigetelve a többi csatlakozástól. Amint az a 8. ábrán látható, amikor a 332 működtetőkar a 204 tengely külső felületén végighalad, a 332 működtetőkar a 356 tolórúddal kapcsolódva a 348 dugattyútestet a közbenső helyzetbe kényszeríti. Megjegyezzük azonban, hogy ha a 348 dugattyútest a 312 szelep jobb szélső 326 második helyzetében volt, akkor a 332 működtetőkar nem befolyásolja a 348 dugattyútest helyzetét.

A 314 reteszelő-működtető szerkezet reteszelőfunkciója biztosítja a tartományváltás reteszelését, amíg a főhajtóműegység nincs semleges helyzetben. Ezt a 356 tolórúd végén található 360 hüvely, 362 ütközőgörgő, valamint 364 és 366 horony biztosítja. A 362 ütközőgörgők sugárirányban elmozdíthatóan a 344 reteszelő-működtető rész rekeszeiben vannak elhelyezve, a 356 tolórúd meghosszabbított vége pedig a 312 szelep 326 második helyzetében (9. ábra) a 362 ütközőgörgőkkel egy vonalba eső első ütköző 364 horonnyal és a 312 szelep 324 első helyzetében és 328 harmadik helyzetében a 362 ütközőgörgőkkel egy vonalba eső, második szélesebb ütköző 366 horonnyal van ellátva. Amikor a 360 hüvely a 368 rugó hatására visszahúzott helyzetben van (8. és 9. ábra felső része), a 362 ütközőgörgők sugárirányban el tudnak mozdulni kifelé, és nem akadályozzák a 348 dugattyútest tengelyirányú elmozdulását. Ha azonban a 360 hüvelyt a 332 működtetőkar jobbra eltolja (8. ábrán alul), akkor a 362 ütközőgörgők blokkolva vannak a sugárirányú elmozdulás ellen, és a 348 dugattyútest reteszelve van a 324 első helyzet és a 328 második helyzet között, vagy a 326 második helyzetben.

A 310 szelepszervezet „robbantott” képe a 10. ábrán látható. Az egyszerűség kedvéért a különböző tömítések, rögzítőelemek és hasonlóak nincsenek hivatkozási jellel ellátva.

A 7–10. ábra alapján bemutatott pneumatikus 300 vezérlőrendszer és a 310 szelepszervezet egy to-

vábbi lehetséges kiviteli alakja a 11., 12a. és 12b. ábrán látható.

A 11., 12a. és 12b. ábrán pneumatikus 400 vezérlőrendszer látható, amely „kettős H” fokozatelrendezésű sebességváltóknál alkalmazható, ahol a tartományválasztó 98A kapcsoló helyett váltó 204A tengely található, amelynek 402 kisebb átmérőjű részei és 404 nagyobb átmérőjű részei vannak, amelyek a magas tartománynak és az alacsony tartománynak felelnek meg. A 406 fő szelep abban különbözik a 301 főszeleptől, hogy csak osztáskiválasztó 302 kapcsolója van.

A 408 szelepszervezet 312 szeleprésze azonos a 310 szelepszervezet 312 szelepeivel. A 408 szelepszervezet 410 működtetőszervezete azonban lényegesen eltér a 310 szelepszervezet 314 reteszelő-működtető szerkezetétől.

A 332 működtetőkar mellett, amely a semleges helyzetet közvetítő 210 horonnyal áll kapcsolatban, és a 312 szelepet a 324 első helyzetből a 328 harmadik helyzetbe mozgatja, amikor a főhajtóműegység sebességfokozatba van kapcsolva, további 412 működtetőkar is található. A 412 működtetőkar végzi a magas/alacsony tartomány kiválasztását, és együtt működik a váltó 204A tengely 404 nagyobb átmérőjű részeivel, miközben a 312 szelepet a 326 második helyzetbe mozgatja, amikor a váltó 204A tengely a „kettős H” váltóelrendezés magas tartománynak megfelelő helyzetébe van forgatva.

Amint az a 12a. és 12b. ábrán látható, a 412 működtetőkar helyettesíti a 352 dugattyúfelületet és 354 hengert is a 310 szelepszervezetben ezért az alsó tartomány vezérlő 350 csatlakozása 414 dugóval le van zárva.

A 408 szelepszervezet a 12a. ábrán a magas sebességtartományban, a 12b. ábrán pedig az alacsony sebességtartományban látható. A 360 hüvely ugyan megmarad, de az ütközőgörgőkre nincs szükség, mivel a reteszelőfunkció szükségtelenné válik a tartományválasztó kapcsoló kiiktatásával.

A találmányt ugyan a speciális kiviteli példák alapján ismertettük részletesebben, ez azonban nem jelenti azt, hogy a találmány a kiviteli példákra korlátozódna. A szakember számára nyilvánvaló, hogy a bemutatott példákon kívül számos további változat és módosítás is lehetséges, ami még az igénypontokban megfogalmazott oltalmi körbe tartozik.

SZABADALMI IGÉNYPONTOK

1. Szelepszervezet sebességváltók vezérlőrendszeréhez, különösen többfokozatú összetett sebességváltó (10) segédhajtómű-egysége (14) nyomás alatt lévő közzeggel működtetett dugattyúszervevényének (220) vezérlőrendszeréhez (300/400), ahol a sebességváltó (10) sebességbe kapcsolt és üresjáratú helyzetű főhajtóműegységet (12) és azzal sorba kapcsolt, szinkronizált kapcsolószerelvénnyel (92/128) választhatóan magas sebességfokozatú (direkt) és kis sebességfokozatú (leosztó) segédhajtómű-egységet (14) tartalmaz, ahol a

dugattyúszervevény (220) kétoldalt különböző hatásos felületű dugattyút (221) tartalmaz, amelynek első kamrát (222A) meghatározó első felülete (222) és második kamrát (224A) meghatározó második felülete (224) van, ahol a második felület (224) nagyobb, mint az első felület (222), és a nyomás alatti második kamra (224A) a magas sebességfokozatnak megfelelő, a nyomás alatti első kamra (222A) pedig az alacsony sebességfokozatnak megfelelő helyzetet határozza meg, továbbá ahol a vezérlőrendszer (300/400) a főhajtóműegység sebességtartomány kiválasztását, illetve az üresjáratú helyzetet meghatározó horonnyal (210) ellátott tengelyt (204), a segédhajtómű áttételi viszonyát meghatározó fokozatválasztó kapcsolót (98/98A/412), közös pneumatikus tápforrást (234) és lefolyót (EX) tartalmaz, *azzal jellemezve*, hogy szelepszervezet (310) első helyzetében (324) a második kamrát (224A) nyomás alá helyező és az első kamrát (222A) kiürítő, második helyzetében (326) az első kamrát (222A) nyomás alá helyező és a második kamrát (224A) kiürítő, és harmadik helyzetében (328) az első kamrát (222A) és a második kamrát (224A) egyaránt nyomás alá helyező háromállású szelepből (312) van kialakítva.

2. Az 1. igénypont szerinti szelepszervezet, *azzal jellemezve*, hogy a háromállású szelepnek (312) a szelepet az első helyzetében (324) tartó előfeszítő eleme (330), a szelepet az első helyzet (324) és a második helyzet (326) között mozgó működtetőkar (412) helyzetét közvetítő vezérlőjelet szolgáltató dugattyúfelülete (352), a főhajtóműegység (12) sebességfokozatba kapcsolt vagy üresjáratú helyzetét jelző üresjáratú horonyba (210) illeszkedő, a szelepet (312) a főhajtóműegység (12) sebességbe kapcsolt állapotában az első helyzetből (324) a harmadik helyzetbe (328) mozgó működtetőkarja (332) van.

3. Az 1. vagy 2. igénypont szerinti szelepszervezet, *azzal jellemezve*, hogy a háromállású szelepnek (312) hüvelyt (360), ütközőgörgőt (362) és hornyokat (364, 366) tartalmazó, a főhajtóműegység (12) sebességbe kapcsolt vagy üresjáratú helyzetét jelző tengely horonnyal (210) kapcsolatot tartó, a főhajtómű összekapcsolt helyzetében a szelep (312) első helyzetéből (324) a második helyzetbe (326), vagy a harmadik helyzetből (328) a második helyzetbe (326), illetve a második helyzetből (326) az első helyzetbe (324) vagy a harmadik helyzetbe (328) való elmozdulását megakadályozó rögzítőeleme is van.

4. A 3. igénypont szerinti szelepszervezet, *azzal jellemezve*, hogy a rögzítőelem nem akadályozza meg a szelep elmozdulását az első helyzetből a harmadik helyzetbe, illetve a harmadik helyzetből az első helyzetbe.

5. Az 1. vagy 2. igénypont szerinti szelepszervezet, *azzal jellemezve*, hogy a főhajtóműegységben (12) legalább egy üresjáratú horonnyal (210) és azokkal szomszédos mezőkkel ellátott, a főhajtóműegység (12) összekapcsolt helyzetében első tengelyirányú helyzetet felvevő, és a főhajtóműegység (12) szétkapcsolt helyzetében második tengelyirányú helyzetet felvevő, a főhajtóműegység (12) összekapcsolt vagy szétkapcsolt helyzetét jelző tengely (204), továbbá a horony és a

szomszédos mező által az első és a második tengelyirányú helyzetben elmozdított működtetőkar (332) van.

6. Az 1. vagy 2. igénypont szerinti szelepszervezet, *azzal jellemezve*, hogy az ellenőrző jelet szolgáltató dugattyúfelület (352), nyomást gyakorol a fokozatválasztó kapcsolóval (98/98A) nyomás alá helyezett vagy kiürített vezérlővezetékre (236), miközben a dugattyúfelületet (352) elmozdíthatóan befogadó hengerrel (354) közlekedőkapcsolatban áll.

7. A 3. igénypont szerinti szelepszervezet, *azzal jellemezve*, hogy az ellenőrző jelet szolgáltató dugattyúfelület (352) nyomást gyakorol a fokozatválasztó kapcsolóval (98/98A) nyomás alá helyezett vagy kiürített vezérlővezetékre (236), miközben a dugattyúfelületet (352) elmozdíthatóan befogadó hengerrel (354) közlekedőkapcsolatban áll.

8. Az 5. igénypont szerinti szelepszervezet, *azzal jellemezve*, hogy az ellenőrző jelet szolgáltató dugattyúfelület (352) nyomást gyakorol a fokozatválasztó kapcsolóval (98/98A) nyomás alá helyezett vagy kiürített vezérlővezetékre (236), miközben a dugattyúfelületet (352) elmozdíthatóan befogadó hengerrel (354) közlekedőkapcsolatban áll.

9. Az 1. vagy 2. igénypont szerinti szelepszervezet, *azzal jellemezve*, hogy a tengelyen (204A) lépcsős felület van kiképezve, amelyen a sebességváltó (10) segédhajtómű-egységének (14) magas fordulatszámú tartományára jellemző kisebb átmérőjű rész (402) és a sebességváltó (10) segédhajtómű-egységének (14) alacsony fordulatszámú tartományára jellemző nagyobb átmérőjű rész (404) található, amelyhez a lépcsős felületet követő működtetőkar (412) illeszkedik.

10. A 3. igénypont szerinti szelepszervezet, *azzal jellemezve*, hogy a tengelyen (204A) lépcsős felület van kiképezve, amelyen a sebességváltó (10) segédhajtómű-egységének (14) magas fordulatszámú tartományára jellemző kisebb átmérőjű rész (402) és a sebességváltó (10) segédhajtómű-egységének (14) alacsony fordulatszámú tartományára jellemző nagyobb átmérőjű rész (404) található, amelyhez a lépcsős felületet követő működtetőkar (412) illeszkedik.

11. Az 5. igénypont szerinti szelepszervezet, *azzal jellemezve*, hogy a tengelyen (204A) lépcsős felület van kiképezve, amelyen a sebességváltó (10) segédhajtómű-egységének (14) magas fordulatszámú tartományára jellemző kisebb átmérőjű rész (402) és a sebességváltó (10) segédhajtómű-egységének (14) alacsony fordulatszámú tartományára jellemző nagyobb átmérőjű rész (404) található, amelyhez a lépcsős felületet követő működtetőkar (412) illeszkedik.

12. Szelepszervezet sebességváltók vezérlőrendszeréhez, különösen többfokozatú összetett sebességváltó (10) segédhajtómű-egysége (14) nyomás alatt lévő közzeggel működtetett dugattyúszerelvénynének (220) vezérlőrendszeréhez (300/400), ahol a sebességváltó (10) sebességbe kapcsolt és üresjáratú helyzetű főhajtómű-egységet (12) és azzal sorba kapcsolt, szinkronizált kapcsolószerelvénnyel (92/128) választhatóan nagy sebességfokozatú (direkt) és kis sebességfokozatú (leosztó) segédhajtómű-egységet (14) tartalmaz, ahol a dugattyú-

szerelvény (220) kétoldalt különböző hatásos felületű dugattyút (221) tartalmaz, amelynek első kamrát (222A) meghatározó első felülete (222) és második kamrát (224A) meghatározó második felülete (224) van, ahol a második felület (224) nagyobb, mint az első felület (222), és a nyomás alatti második kamra (224A) a magas sebességfokozatnak megfelelő, a nyomás alatti első kamra (222A) pedig az alacsony sebességfokozatnak megfelelő helyzetet határozza meg, továbbá ahol a vezérlőrendszer (300/400) a főhajtóműegység (12) sebességtartomány kiválasztását, illetve az üresjáratú helyzetet meghatározó horonnyal (210) ellátott tengelyt (204), a segédhajtómű-egység (14) áttételi viszonyát meghatározó fokozatválasztó kapcsolót (98/98A/412) közös pneumatikus tápforrást (234) és lefolyót (EX) tartalmaz, *azzal jellemezve*, hogy szelepszervezet (310) szeleptestet tengelyirányú furattal (346) ellátott csőszerű részt (342) tartalmaz, amelyben a furatot lezáró és abban elmozduló dugattyútest (348) van, a szeleptesten négy, a furatba nyíló csatlakozás (316, 318, 320, 322) van, ahol az első csatlakozás (316) a kiömlővezetékhez, a második csatlakozás (318) a forráshoz, a harmadik csatlakozás (320) a második kamrához (224A) és a negyedik csatlakozás (322) az első kamrához (222A) csatlakozik, továbbá ahol a dugattyútest (348) első helyzetében (324) az első és a harmadik csatlakozás (316, 320), illetve a második és a negyedik csatlakozás (318, 322) között van közlekedőkapcsolat, a második helyzetben (326) az első és a negyedik csatlakozás (316, 322), illetve a második és a harmadik csatlakozás (318, 320) között van közlekedőkapcsolat, a harmadik helyzetben (328) pedig a második, a harmadik és negyedik csatlakozás (318, 320, 322) között van közlekedőkapcsolat, az első csatlakozás (316) pedig el van zárva a többi csatlakozótól.

13. A 12. igénypont szerinti szelepszervezet, *azzal jellemezve*, hogy a háromállású szelepnek (312) a szelepet az első helyzetében (324) tartó előfeszítő eleme (330), a szelepet az első helyzet (324) és a második helyzet (326) között mozgó működtetőkar (412) helyzetét közvetítő ellenőrző jelet szolgáltató dugattyúfelülete (352), a főhajtóműegység (12) sebességfokozatba kapcsolt vagy üresjáratú helyzetét jelző üresjáratú horonyba (210) illeszkedő, a szelepet (312) a főhajtóműegység (12) sebességbe kapcsolt állapotában az első helyzettől (324) a harmadik helyzetbe (328) mozgó működtetőkarja (332) van.

14. Az 12. vagy 13. igénypont szerinti szelepszervezet, *azzal jellemezve*, hogy a háromállású szelepnek (312) hüvelyt (360), ütközőgörgőt (362) és hornyokat (364, 366) tartalmazó, a főhajtóműegység (12) sebességbe kapcsolt vagy üresjáratú helyzetét jelző tengely horonnyal (210) kapcsolatot tartó, a főhajtóműegység (12) összekapcsolt helyzetében a szelep (312) első helyzetéből (324) a második helyzetbe (326) vagy a harmadik helyzetből (328) a második helyzetbe (326), illetve a második helyzetből (326) az első helyzetbe (324) vagy a harmadik helyzetbe (328) való elmozdulását megakadályozó rögzítőeleme is van.

15. A 14. igénypont szerinti szelepszervezet, *azzal jellemezve*, hogy a rögzítőelem nem akadályozza meg a

szelep elmozdulását az első helyzetből a harmadik helyzetbe, illetve a harmadik helyzetből az első helyzetbe.

16. Az 12. vagy 13. igénypont szerinti szelepszervezet, *azzal jellemezve*, hogy a főhajtóműegységben (12) legalább egy üresjárat horonnyal (210) és azokkal szomszédos mezőkkel ellátott, a főhajtóműegység (12) összekapcsolt helyzetében első tengelyirányú helyzetet felvevő és a főhajtóműegység (12) szétkapcsolt helyzetében második tengelyirányú helyzetet felvevő, a főhajtóműegység (12) összekapcsolt vagy szétkapcsolt helyzetét jelző tengely (204), továbbá a horony és a szomszédos mező által az első és a második tengelyirányú helyzetben elmozdított működtetőkar (332) van.

17. Az 12. vagy 13. igénypont szerinti szelepszervezet, *azzal jellemezve*, hogy az ellenőrző jelet szolgáltató dugattyúfelület (352), nyomást gyakorol a fokozatválasztó kapcsolóval (98) nyomás alá helyezett vagy kiűritett vezérlővezetékre (236), miközben a dugattyúfelületet (352) elmozdíthatóan befogadó hengerrel (354) közlekedőkapcsolatban áll.

18. A 14. igénypont szerinti szelepszervezet, *azzal jellemezve*, hogy a dugattyútest (348) tengelyirányban elmozdítható egy első és egy második végső helyzet között, ahol az első véghelyzet a dugattyútest első helyzetének, a második véghelyzet a dugattyútest második helyzetének, a két véghelyzet közötti helyzet pedig a dugattyútest harmadik helyzetének felel meg.

19. A 18. igénypont szerinti szelepszervezet, *azzal jellemezve*, hogy a háromállású szelepnek (312) a szelepet az első helyzetében (324) tartó előfeszítő eleme (330), a szelepet az első helyzet (324) és a második helyzet (326) között mozgó működtetőkar (412) helyzetét közvetítő vezérlőjelet szolgáltató eleme (352), a főhajtóműegység (12) sebességfokozatba kapcsolt vagy üresjárat helyzetét jelző üresjárat horonyba (210) illeszkedő, a szelepet (312) a főhajtóműegység (12) sebességbe kapcsolt állapotában az első helyzetből (324) a harmadik helyzetbe (328) mozgó követőelem (332) van.

20. A 19. igénypont szerinti szelepszervezet, *azzal jellemezve*, hogy az előfeszítő elem (330) egy rugó, az ellenőrző jelet szolgáltató elem (352) dugattyú, a követőelem (332) kétkarú emelőként kialakított mozgókar, amelynek egyik vége a főhajtóműegység (12) sebességbe kapcsolt vagy üresjárat helyzetét jelző horonnyal (210) ellátott tengely (204) felületéhez kapcsolódik.

21. A 18–20. igénypontok bármelyike szerinti szelepszervezet, *azzal jellemezve*, hogy a házban sugárirányban elmozduló ütközőgörgője (362) van, ahol a dugattyútestben a dugattyútest első és harmadik helyzetében az ütközőgörgővel szemben elhelyezkedő első hosszanti horony (364), és a dugattyútestben a dugattyútest második helyzetében az ütközőgörgővel szemben elhelyezkedő második horony (366) van kialakítva, továbbá első helyzetében az ütközőgörgő (362)

sugárirányú elmozdulását megengedő és második helyzetében az ütközőgörgőt (362) a vele egy vonalban lévő horonyba kényszerítő hüvelye (360) van, amely rugalmasan első helyzetében van előfeszítve, és a főhajtóműegység (12) sebességbe kapcsolt állapotában a második helyzetében van.

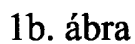
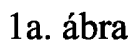
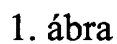
22. A 21. igénypont szerinti szelepszervezet, *azzal jellemezve*, hogy a követőelem a hüvelyt (360) az első és a második helyzet között elmozgató módon van elhelyezve.

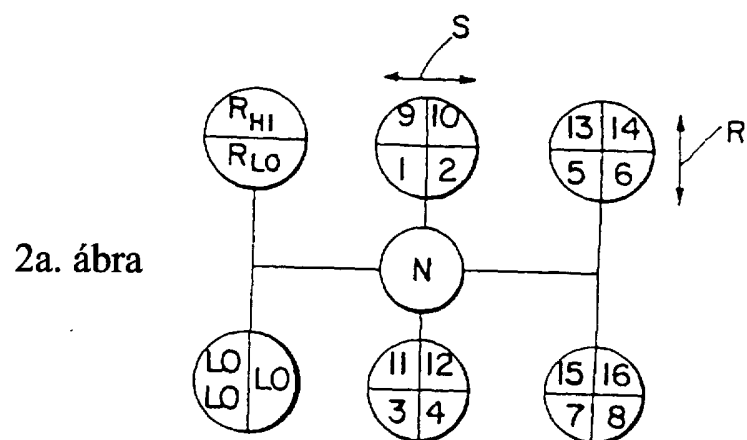
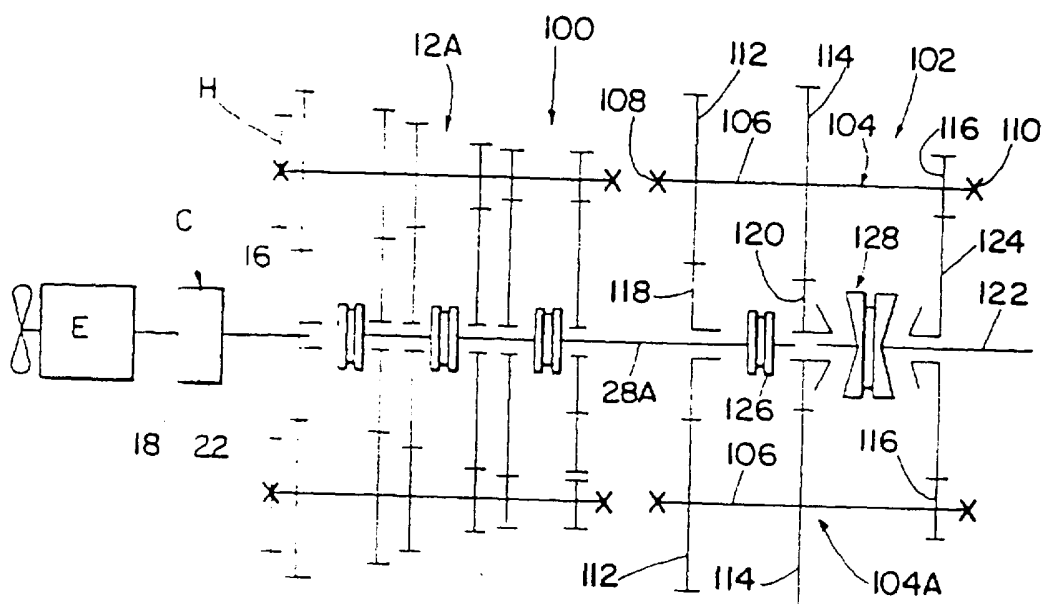
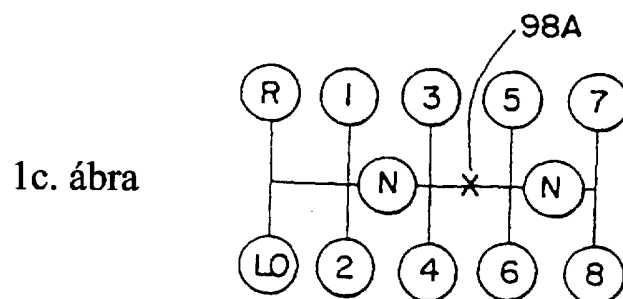
23. A 19. igénypont szerinti szelepszervezet, *azzal jellemezve*, hogy az előfeszítő elem rugó (368), és a követőelem (332) kétkarú emelőként kialakított mozgókar, amelynek egyik vége a főhajtóműegység (12) sebességbe kapcsolt vagy üresjárat helyzetét jelző horonnyal (210) ellátott tengely (204) felületéhez kapcsolódik.

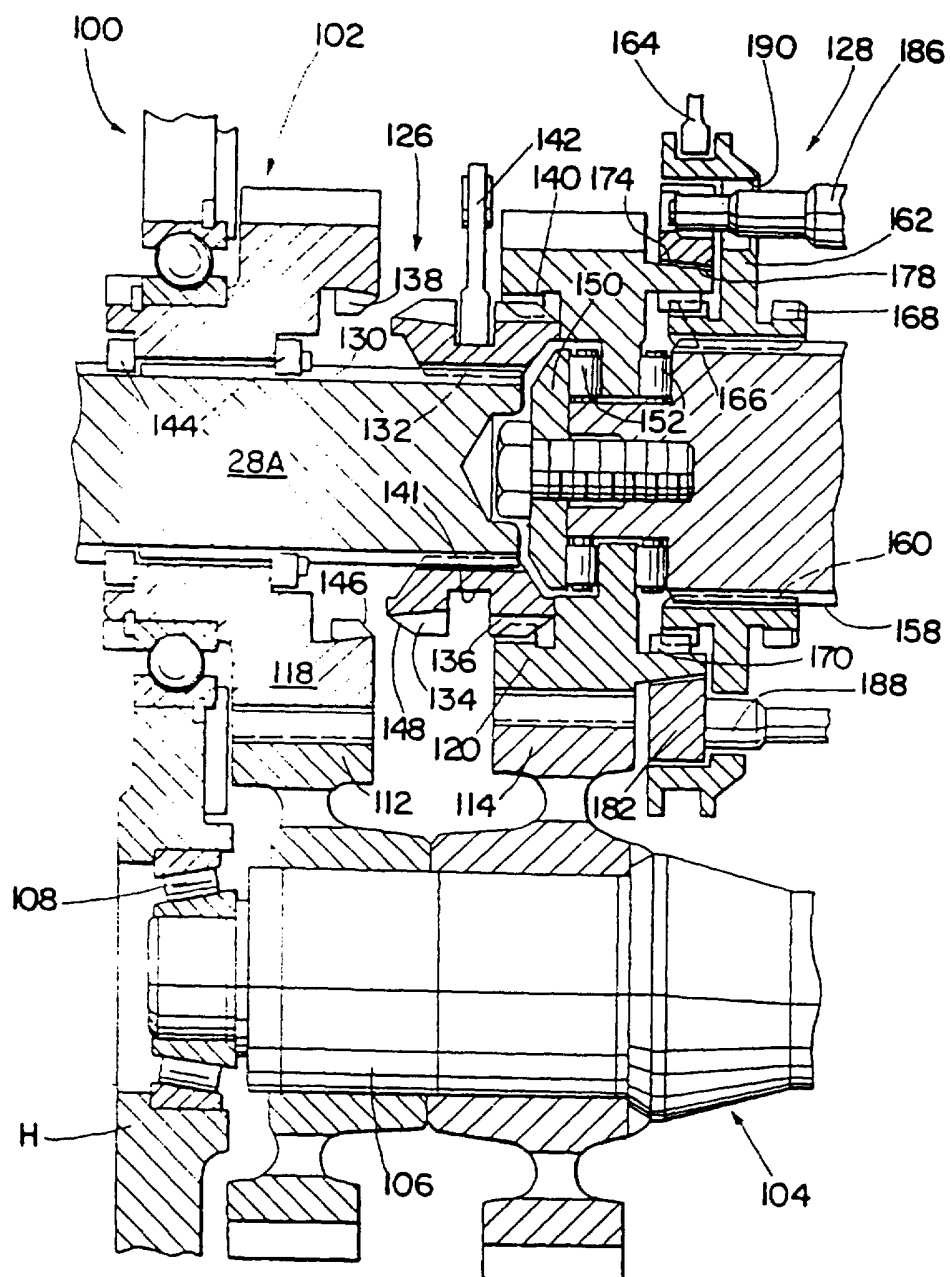
24. A 23. igénypont szerinti szelepszervezet, *azzal jellemezve*, hogy a tengelyen (204A) lépcsős felület van kiképezve, amelyen a sebességváltó (10) segédhajtóműegységének (14) magas fordulatszámú tartományára jellemző kisebb átmérőjű rész (402) és a sebességváltó (10) segédhajtóműegységének (14) alacsony fordulatszámú tartományára jellemző nagyobb átmérőjű rész (404) található, amelyhez a lépcsős felületet követő működtetőkar (412) illeszkedik.

25. A 23. igénypont szerinti szelepszervezet, *azzal jellemezve*, hogy a házban sugárirányban elmozduló ütközőgörgője (362) van, ahol a dugattyútestben a dugattyútest első és harmadik helyzetében az ütközőgörgővel szemben elhelyezkedő első hosszanti horony (364), és a dugattyútestben a dugattyútest második helyzetében az ütközőgörgővel szemben elhelyezkedő második horony (366) van kialakítva, továbbá első helyzetében az ütközőgörgő (362) sugárirányú elmozdulását megengedő és második helyzetében az ütközőgörgőt (362) a vele egy vonalban lévő horonyba kényszerítő hüvelye (360) van, amely rugalmasan első helyzetében van előfeszítve, és a főhajtóműegység (12) sebességbe kapcsolt állapotában a második helyzetében van.

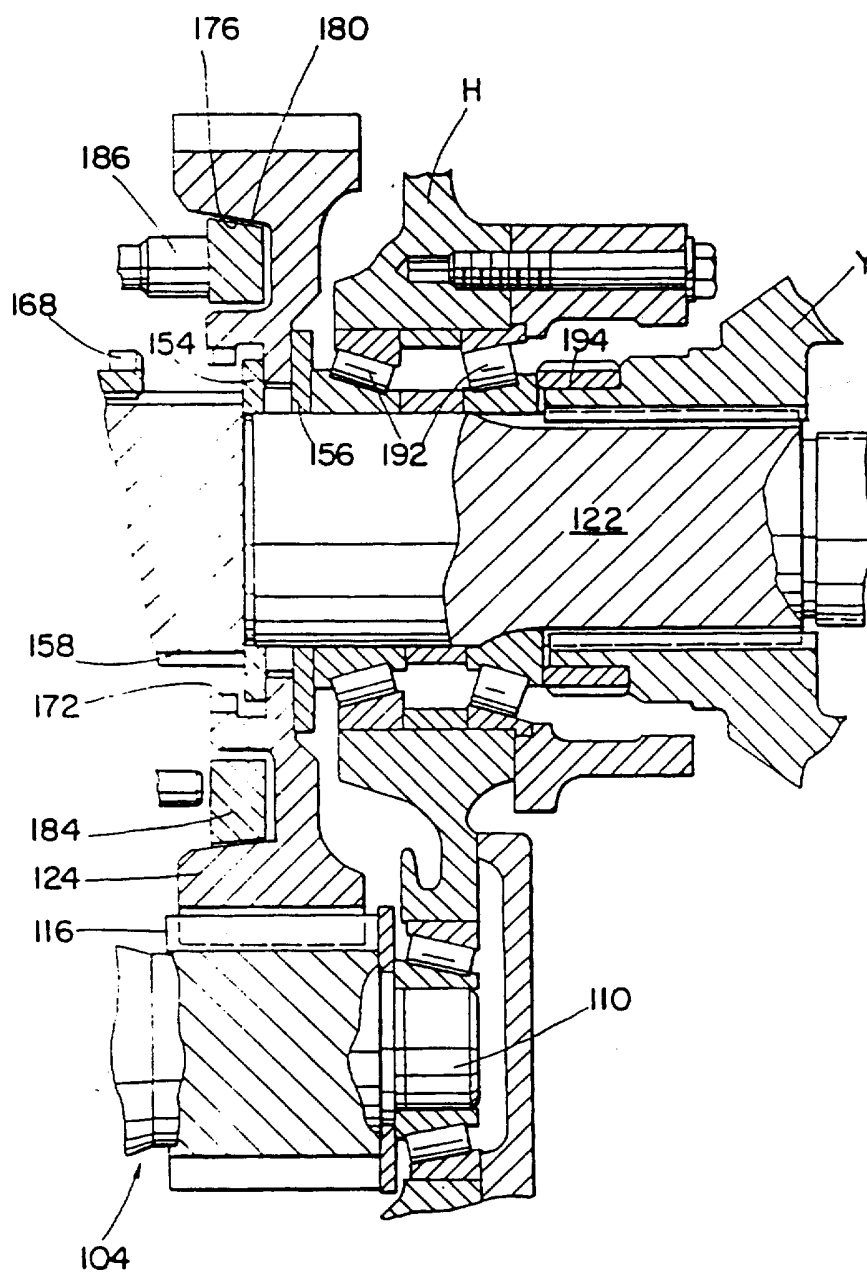
26. A 24. igénypont szerinti szelepszervezet, *azzal jellemezve*, hogy a házban sugárirányban elmozduló ütközőgörgője (362) van, ahol a dugattyútestben (348) a dugattyútest első és harmadik helyzetében (324, 328) az ütközőgörgővel szemben elhelyezkedő első széles horony (366), és a dugattyútestben a dugattyútest második helyzetében az ütközőgörgővel szemben elhelyezkedő második horony (364) van kialakítva, továbbá első helyzetében az ütközőgörgő (362) sugárirányú elmozdulását megengedő és második helyzetében az ütközőgörgőt (362) a vele egy vonalban lévő horonyba kényszerítő hüvelye (360) van, amely rugalmasan első helyzetében van előfeszítve, és a főhajtóműegység (12) sebességbe kapcsolt állapotában a második helyzetében van.



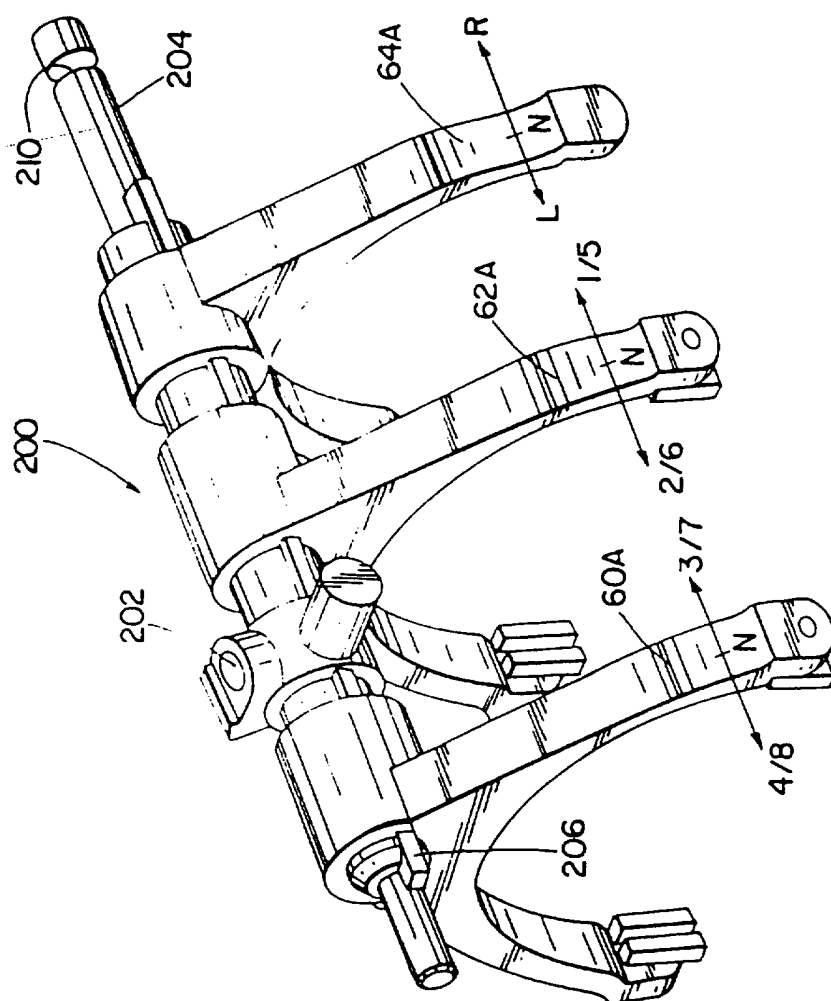




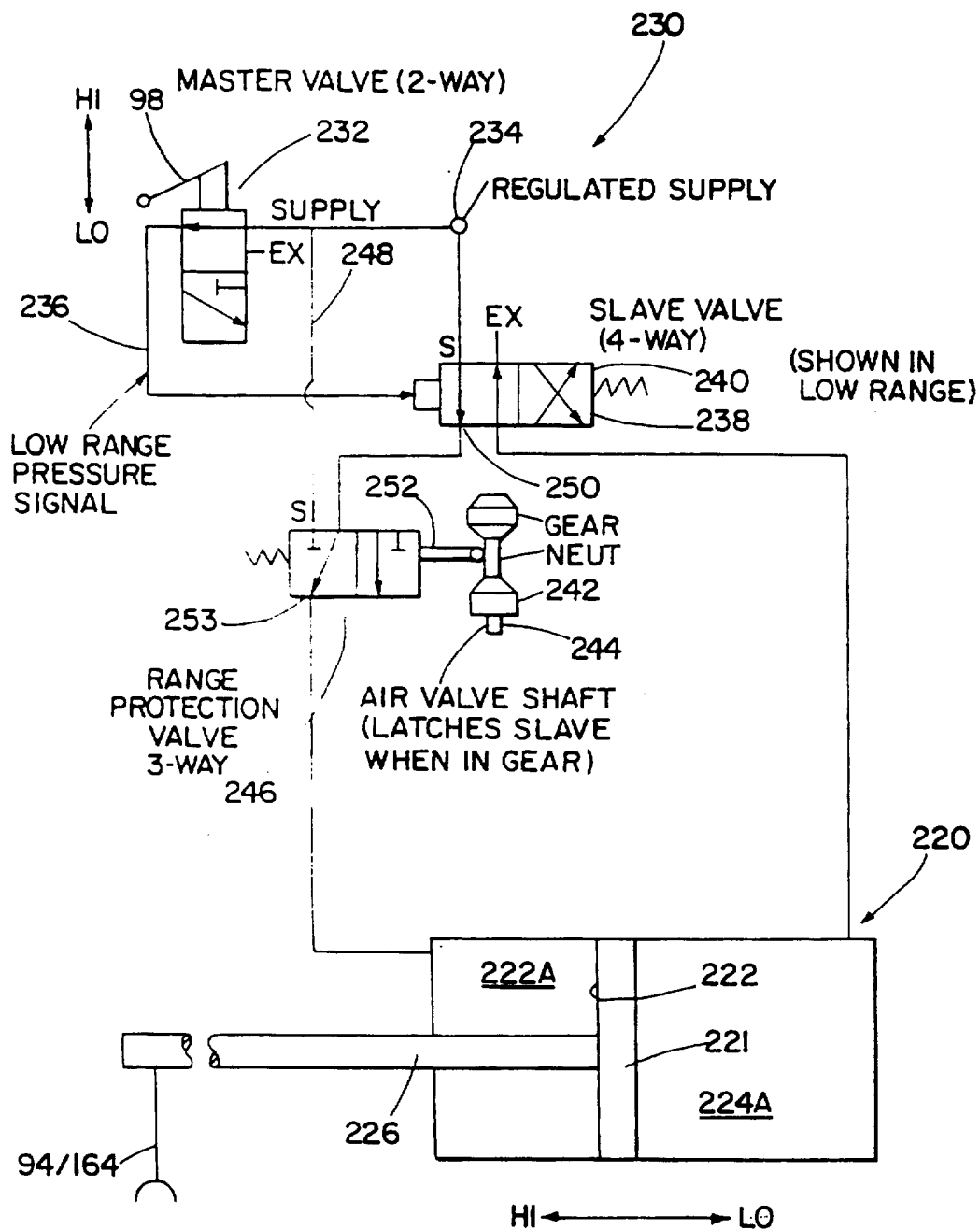
3a. ábra



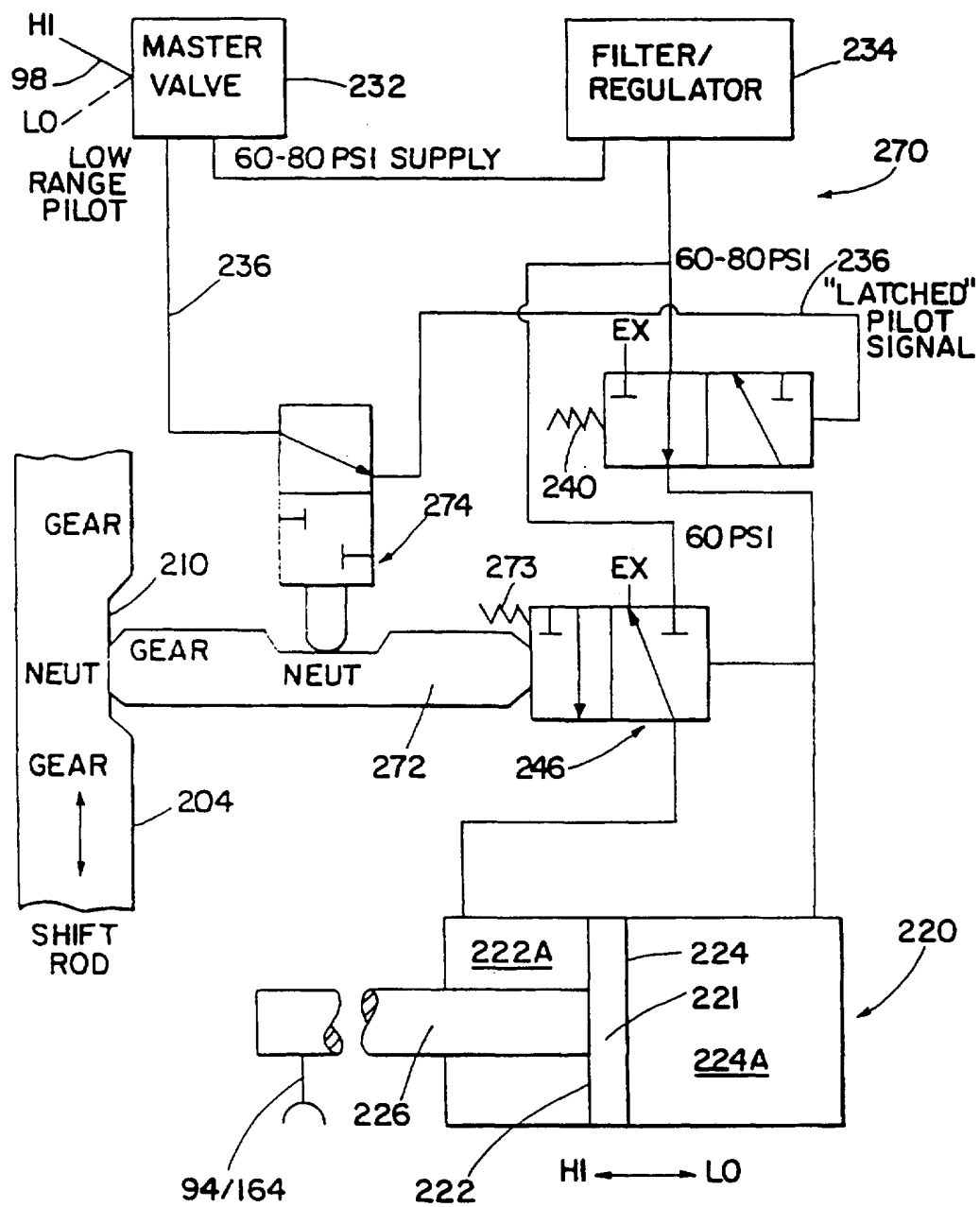
3b. ábra



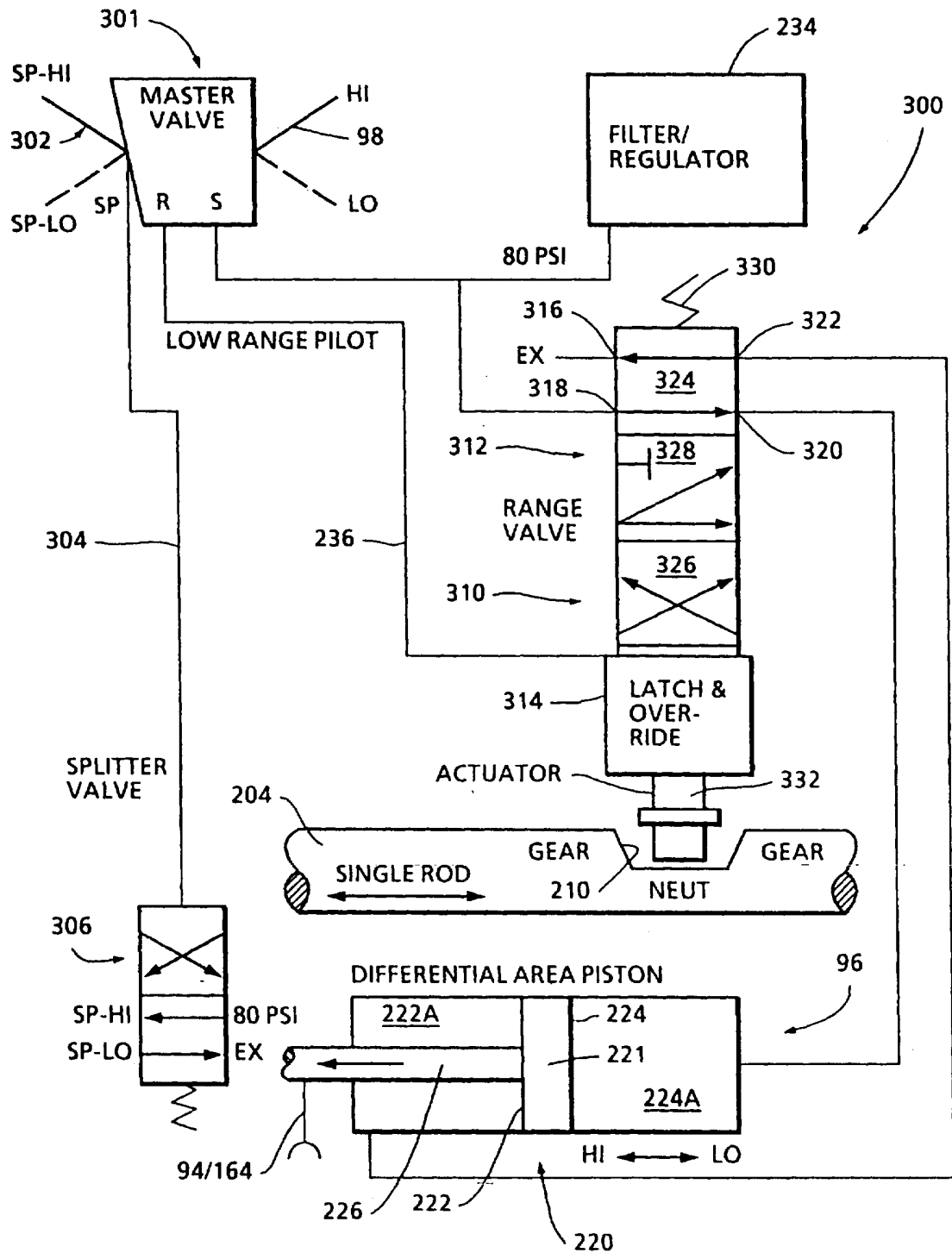
4. ábra



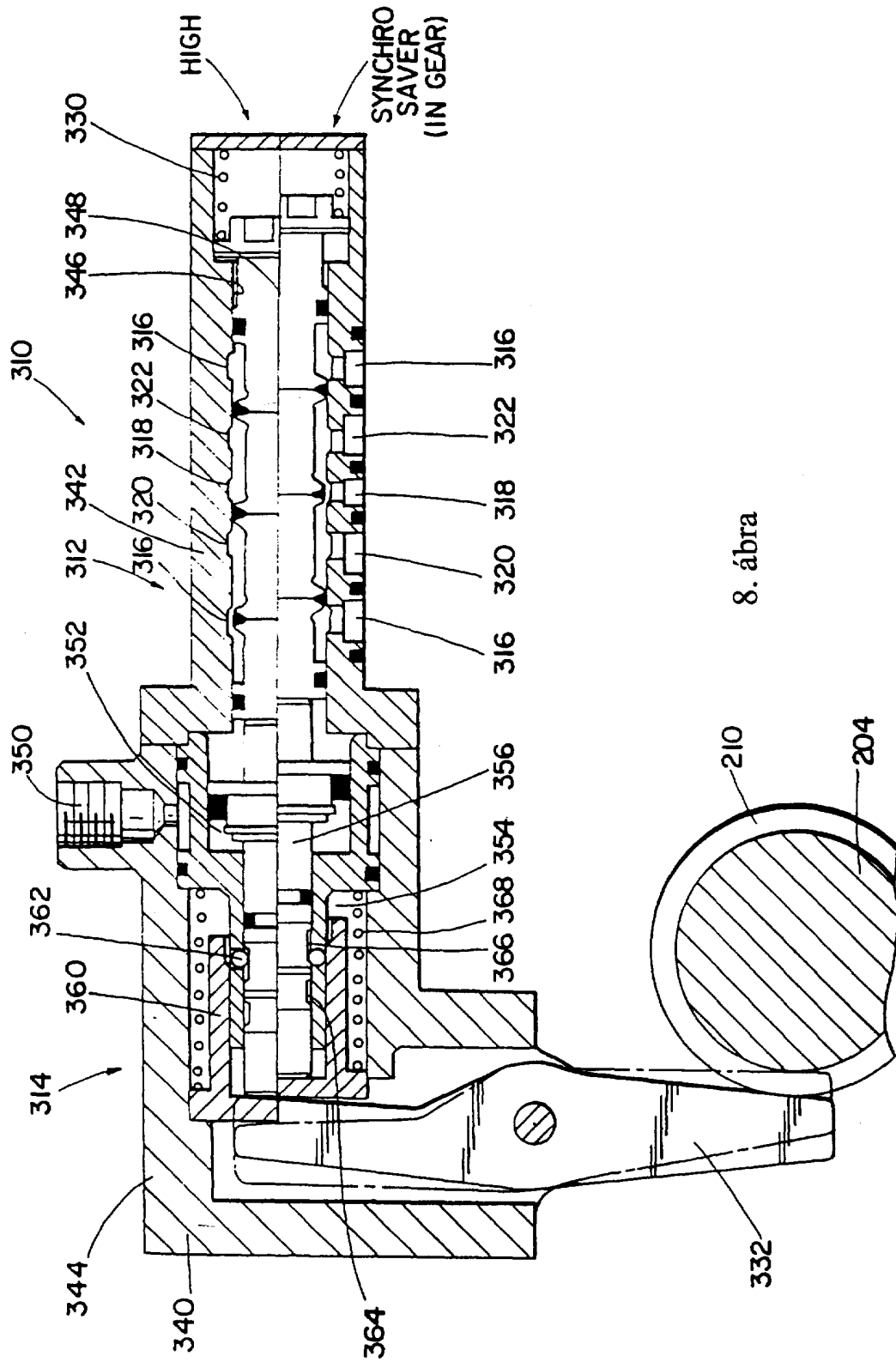
5. ábra

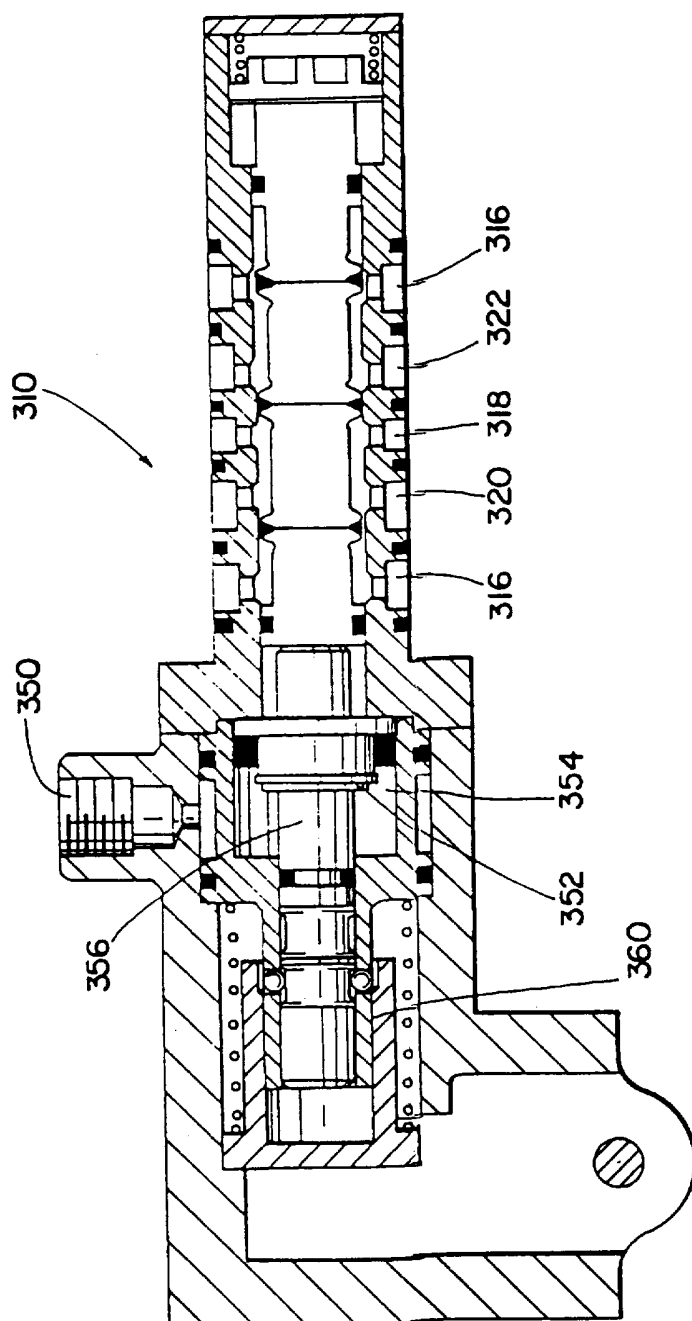


6. ábra

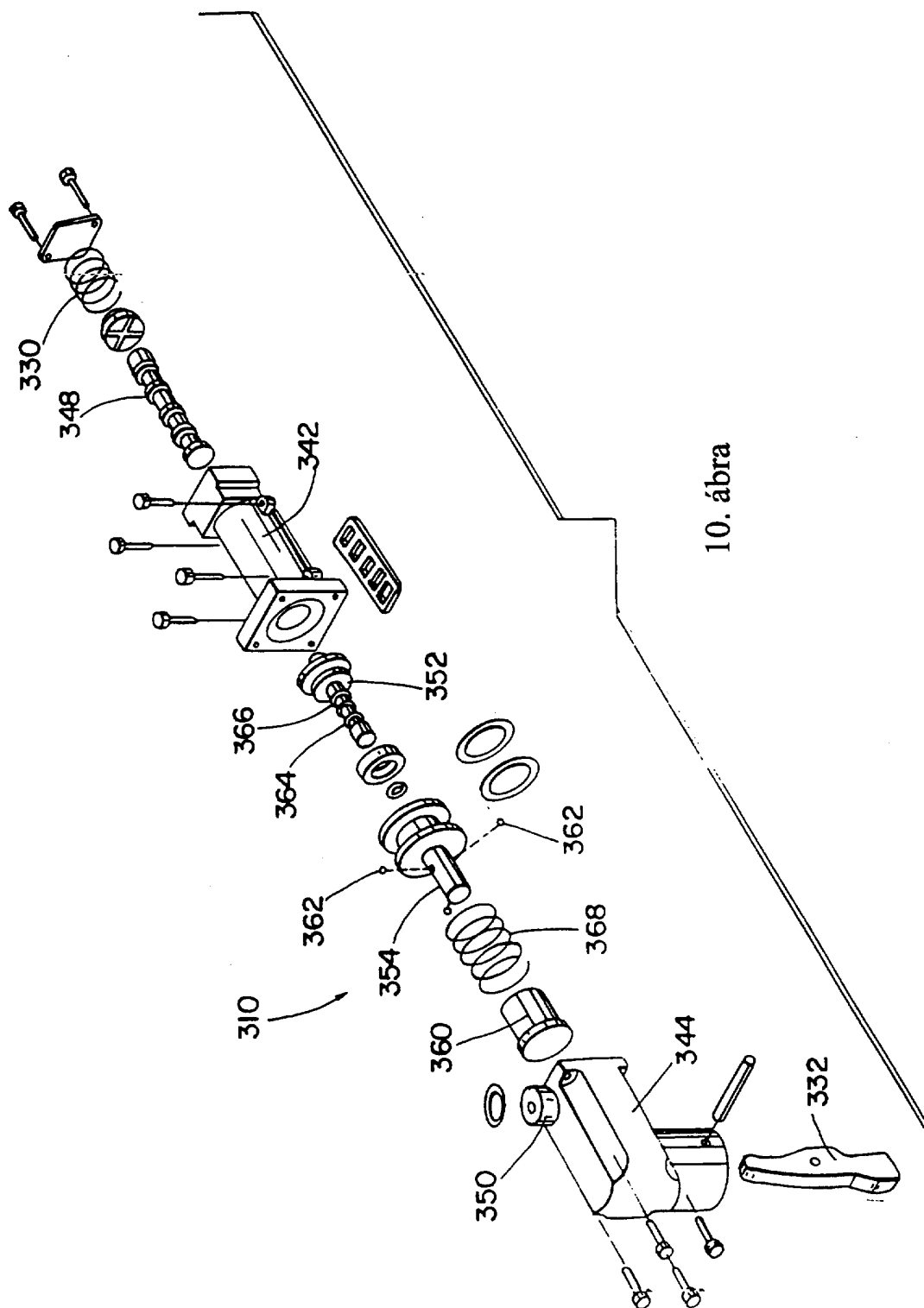


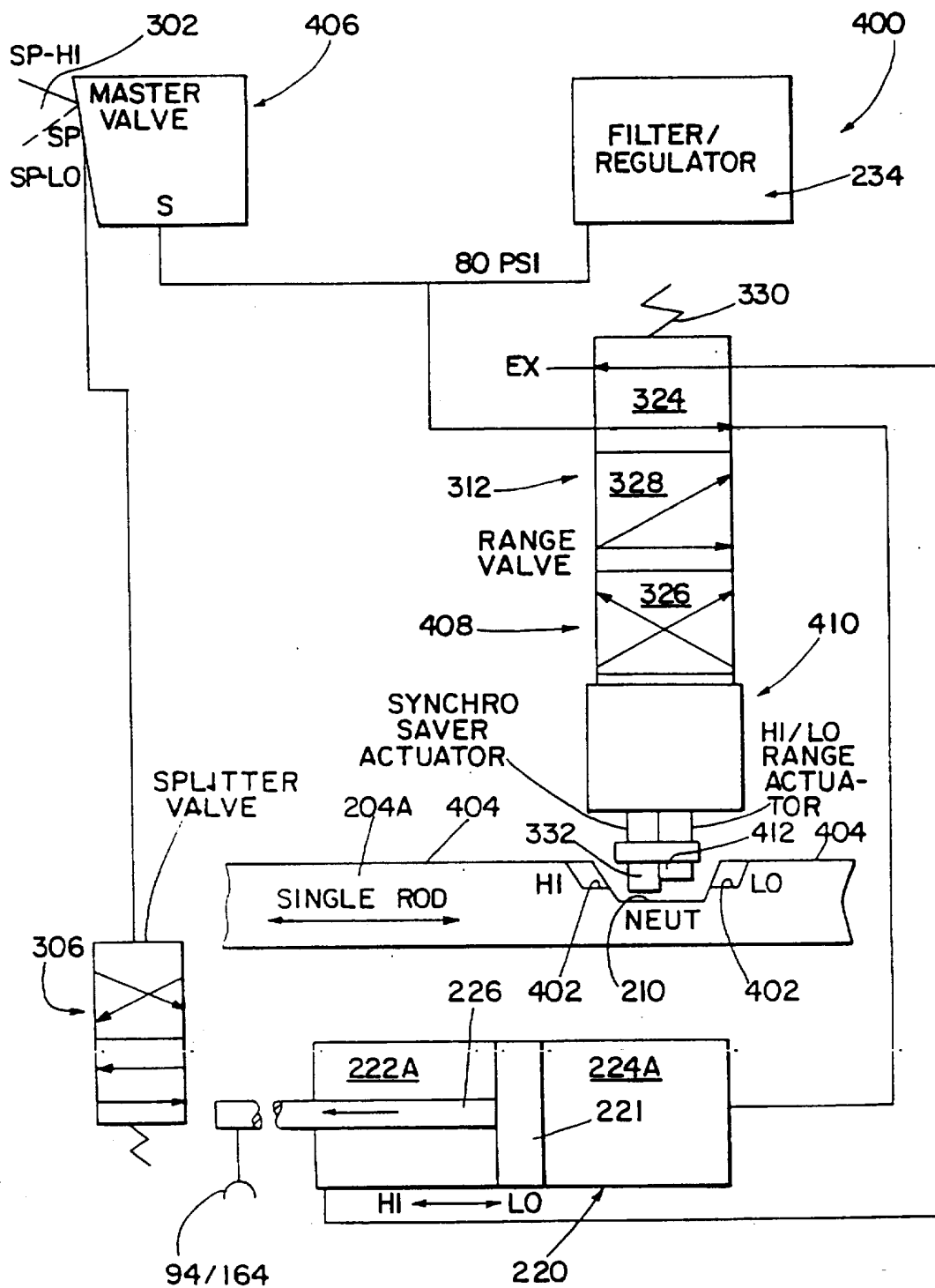
7. ábra



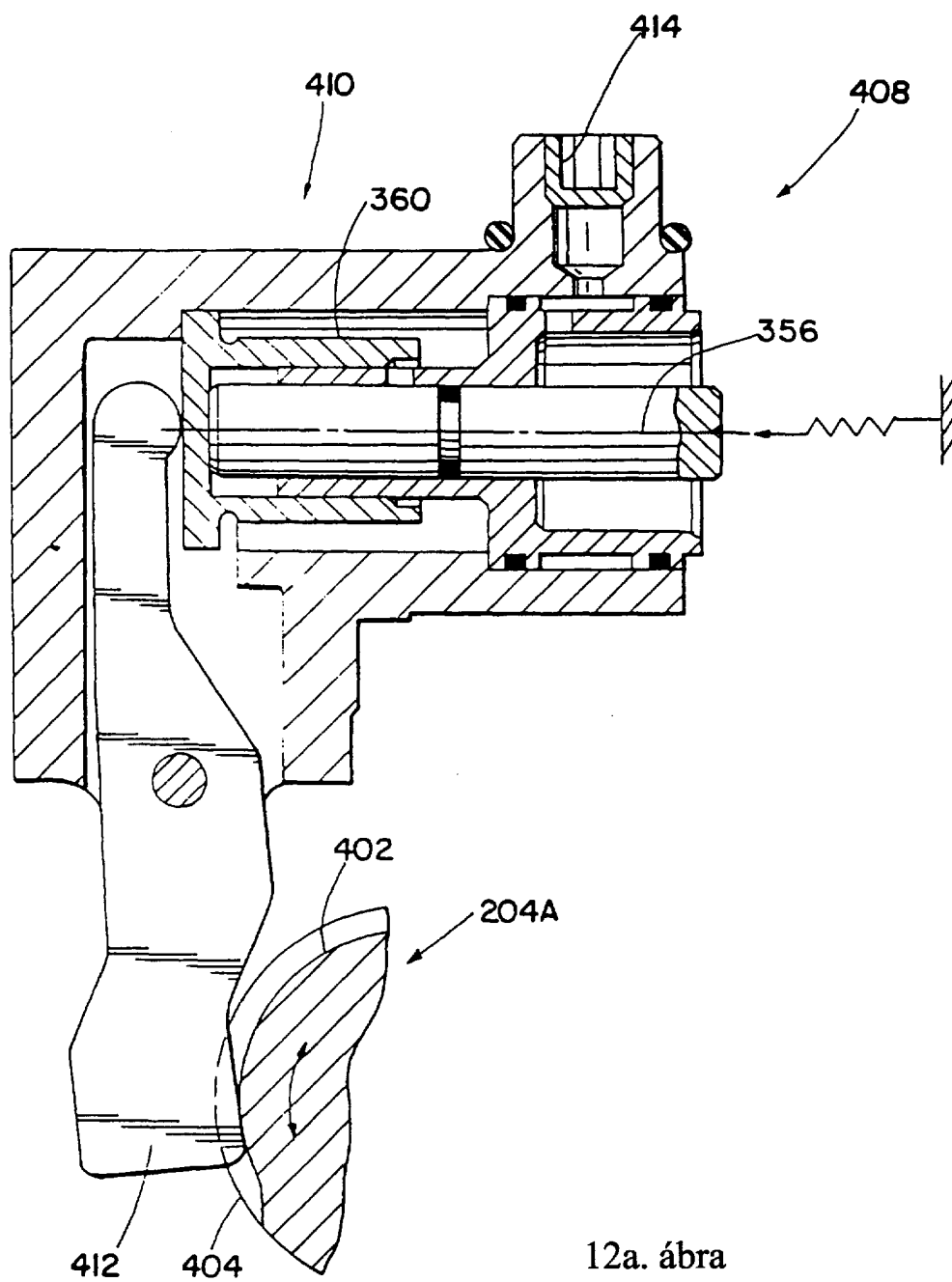


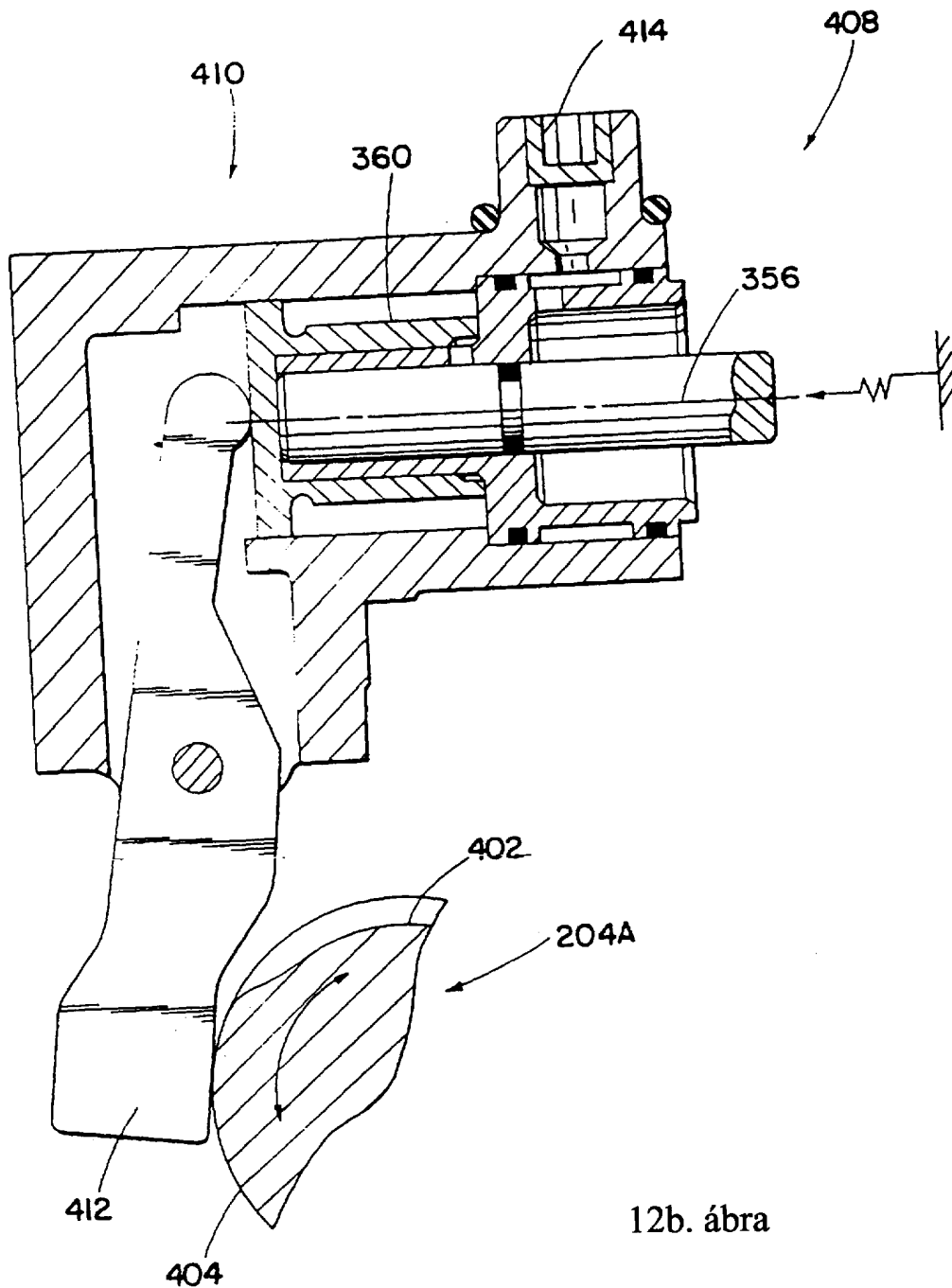
9. ábra





11. ábra





12b. ábra