

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: 1996 - 3420
(22) Přihlášeno: 28.09.1995
(30) Právo přednosti:
07.06.1995 US 1995/482846
(40) Zveřejněno: 18.03.1998
(Věstník č. 3/1998)
(47) Uděleno: 29.07.2002
(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: 16.10.2002
(Věstník č. 10/2002)
(86) PCT číslo: PCT/US95/11968
(87) PCT číslo zveřejnění: WO 96/41089

(13) Druh dokumentu: B6

(51) Int. Cl.⁷:
F 16 H 48/22

(73) Majitel patentu:

TRACTECH INC., Warren, MI, US;

(72) Původce vynálezu:

Disset Walter L., Farmington Hills, MI, US;
Valente Paul J., Berkley, MI, US;

(74) Zástupce:

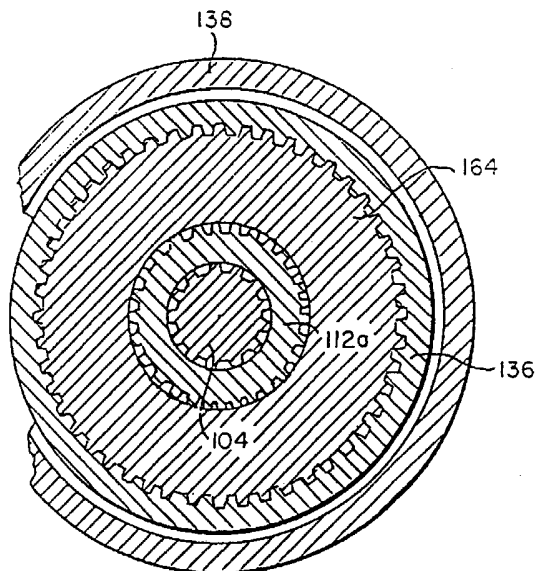
PATENTSERVIS PRAHA a.s., Jivenská 1273, Praha 4,
14021;

(54) Název vynálezu:

**Závěrný diferenciál s hydraulicky ovládaným
uzavíracím členem**

(57) Anotace:

Uzavírací člen je tvořen spojovacím blokem (160, 260), upraveným koncentricky mezi vnějším povrchem trubkového koncového dílu (112a) pouzdra (112, 212) a vnitřním povrchem vnější prstencové části (136b, 236b) pístu (136, 236) a sestávajícím ze souboru střídavě uspořádaných relativně posunovatelných třecích kotoučů (162, 262) a reakčních kotoučů (164, 264), které jsou k sobě pevně přitisknutelné pístem (136, 236) při zavedení hydraulické tlakové kapaliny k jeho spojovací kotoučové části (136a, 236a), navazující radiálně na vnější prstencovou část (136b, 236b) a přecházející svým vnitřním okrajem do vnitřní prstencové části (136c, 236c), uspořádané prostřednictvím drážkování na výstupní hřídeli (104, 204), přičemž vnitřní povrch vnější prstencové části (136b, 236b) pístu (136, 236) je opatřen drážkováním, do něhož zasahují tvarově odpovídající výstupky na vnějších obvodech reakčních kotoučů (164, 264), a vnější povrch trubkového koncového dílu (112a) pouzdra (112, 212) je opatřen drážkováním, do něhož zasahují tvarově odpovídající výstupky na vnitřních obvodech třecích kotoučů (162, 262).



Závěrný diferenciál s hydraulicky ovládaným uzavíracím členem

Oblast techniky

5

Vynález se týká závěrného diferenciálu s hydraulicky ovládaným uzavíracím členem, uspořádaným koncentricky okolo výstupní hřídele, a upraveným pro volitelné připojování výstupní hřídele a jejího sdruženého planetového soukolí k pouzdru diferenciálu, jež je poháněno hnací hřídelí, prostřednictvím ovládacího pístu, jehož osa je kolineární s osou dané výstupní hřídele.

10

Dosavadní stav techniky

Dnes známé diferenciály s omezeným prokluzem jsou tvořeny skříní s otvorem pro hnací hřídel a se dvěma příčně uspořádanými otvory pro výstupní hřídele, kde na hnací hřídeli uspořádaný kuželový pastorek zasahuje do ozubeného věnce, jenž je spojen s pouzdrém, k němuž je připojen kuželový pastorek, který je ve styku s planetovými soukolími, uloženými jednak prostřednictvím drážkování na výstupních hřídelích a jednak v otvorech pouzdra, které je svými koncovými díly uspořádáno otočně ve skříní, mající ke svému vnějšímu povrchu na straně výstupní hřídele 15
20
přípevněno hrncovité těleso, kterým prochází výstupní hřídel a ve kterém je uspořádána prstencová pracovní komora s prstencovým pístem, připojená přes řídicí ventil na zdroj hydraulické tlakové kapaliny, přičemž prstencový píst je upraven pro přesouvání uzavíracího členu pro vzájemné spojení pouzdra s výstupní hřídelí.

25 Protože tento typ závěrného diferenciálu vyžaduje, aby hnací hřídel a hnané hřídele diferenciálu byly během posouvání spojkových závěrných prostředků stacionární, je úkolem vynálezu vytvořit zdokonalené, hydraulicky ovládané závěrné uspořádání pro diferenciály, které může být provozováno i v době, kdy je vozidlo s tímto diferenciálem v chodu a které sestává z menšího počtu součástí a je méně nákladné.

30

Podstata vynálezu

Výše uvedeného úkolu je dosaženo u závěrného diferenciálu s hydraulicky ovládaným uzavíracím členem, tvořeným skříní s otvorem pro hnací hřídel a se dvěma příčně uspořádanými otvory 35
pro výstupní hřídele, kde na hnací hřídeli uspořádaný kuželový pastorek zasahuje do ozubeného věnce, jenž je spojen s pouzdrém, k němuž je připojen kuželový pastorek, který je ve styku s planetovými soukolími, uloženými jednak prostřednictvím drážkování na výstupních hřídelích a jednak v otvorech pouzdra, které je svými koncovými díly uspořádáno otočně ve skříní, mající 40
ke svému vnějšímu povrchu na straně výstupní hřídele přípevněno hrncovité těleso, kterým prochází výstupní hřídel a ve kterém je uspořádána prstencová pracovní komora s prstencovým pístem, připojená přes řídicí ventil na zdroj hydraulické tlakové kapaliny, přičemž prstencový píst je upraven pro přesouvání uzavíracího členu pro vzájemné spojení pouzdra s výstupní hřídelí, podle tohoto vynálezu, jehož podstatou je to, že uzavírací člen je tvořen spojovacím 45
blokem, upraveným koncentricky mezi vnějším povrchem trubkového koncového dílu pouzdra a vnitřním povrchem vnější prstencové části pístu a sestávajícím ze souboru střídavě uspořádaných relativně posunovatelných třecích kotoučů a reakčních kotoučů, které jsou k sobě pevně přitisknutelné pístem při zavedení hydraulické tlakové kapaliny k jeho spojovací kotoučové části, navazující radiálně na vnější prstencovou část a přecházející svým vnitřním okrajem do vnitřní 50
prstencové části, uspořádané prostřednictvím drážkování na výstupní hřídeli, přičemž vnitřní povrch vnější prstencové části pístu je opatřen drážkováním, do něhož zasahují tvarově odpovídající výstupky na vnějších obvodech reakčních kotoučů, a vnější povrch trubkového koncového dílu pouzdra je opatřen drážkováním, do něhož zasahují tvarově odpovídající výstupky na vnitřních obvodech třecích kotoučů.

Podstatou tohoto závěrného diferenciálu je dále to, že spojovací blok je opatřen prstencovou pružinou uspořádanou mezi kotouči a vnějším povrchem skříně, a že mezi vnějším povrchem skříně a prstencovou pružinou je upravena druhá prstencová podložka, přičemž první prstencová podložka je upravena mezi kotouči a spojovací kotoučovou částí pístu.

Pro závěrný diferenciál podle tohoto vynálezu je též podstatné to, že prstencová pracovní komora je tvořena obvodovým žlábkem, vytvořeným na vnitřní ploše radiální kotoučové stěny hrncovitěho tělesa, jehož připojovací prstencová stěna má svoji vnitřní válcovou plochu upravenou pro kluzné vedení vnější válcové plochy vnější prstencové části pístu, přičemž píst má vnější válcovou plochu své vnitřní prstencové části upravenou pro kluzný záběr s vnitřní válcovou plochou otvoru, vytvořeného v radiální kotoučové stěně hrncovitěho tělesa koncentricky okolo výstupní hřídele.

Za podstatu řešení je pak nutno považovat nejen to, že mezi vnější válcovou plochou vnitřní prstencové části pístu a vnitřní válcovou plochou otvoru, vytvořeného v radiální kotoučové stěně hrncovitěho tělesa, je upraveno první těsnění, přičemž druhé těsnění je upraveno mezi vnější válcovou plochou vnější prstencové části pístu a vnitřní plochou připojovací prstencové stěny hrncovitěho tělesa, ale též to, že v pracovní komoře je upraven pomocný prstencový píst, mezi nímž a spojovací kotoučovou částí pístu je upraven soubor ložiskových válečků, uspořádaných v prstencové vodící kleci, přičemž pomocný prstencový píst má mezi každou svou obvodovou stěnou a k ní přivrácenou obvodovou stěnou pracovní komory uspořádáno těsnění.

Přehled obrázků na výkresech

Výhody a přednosti závěrného diferenciálu s hydraulicky ovládaným uzavíracím členem podle vynálezu se stanou zřejmými prostřednictvím následujícího popisu s odkazy na doprovodné výkresy, na nichž:

Obr. 1 - znázorňuje v řezu pohled na první možné provedení závěrného diferenciálu podle vynálezu,

obr. 2 - řez rovinou 3 - 3 z obr. 1,

obr. 3 - zadní pohled na jeden z třech kotoučů z obr. 2,

obr. 4 - pohled v řezu na druhé možné a přednostní provedení závěrného diferenciálu podle vynálezu,

obr. 5 - zadní pohled na klec s ložiskovými válečky z obr. 4,

obr. 6 - řez rovinou 7 - 7 z obr. 5 a

obr. 7 - řez rovinou 8 - 8 z obr. 5.

Příklady provedení vynálezu

Na obr. 1 a 4 jsou znázorněny dva možné příklady vytvoření závěrného diferenciálu, u kterého jsou výstupní hřídele 102, 104, 204 poháněny hnací hřídelí 106, a to prostřednictvím na ní uspořádaného hnacího pastorku, který je v záběru s ozubeným věncem 110, jenž je přišroubován k otočně ve skříní 134, 234 diferenciálu uloženému pouzdru 112, 212, mezilehlého kuželového pastorku 114, jenž je otáčivě spojen s pouzdem 112, 212, a páru planetových soukolí 118, 120,

220, která jsou pomocí drážkování uložena na výstupních hřídelích 102, 104, 204. Planetová soukolí 118, 120, 220 jsou svými vnějšími válcovými povrchy současně uložena v otvorech pouzdra 112, 212. Skříň 134, 234 má ke svému vnějšímu povrchu 134a, 234a na straně výstupní hřídele 104, 204 připevněno prostřednictvím šroubů 142, 242 hrncovité těleso 138, 238, kterým prochází výstupní hřídel 104, 204 a ve kterém je uspořádán hydraulický ovladač 140, sestávající z prstencové pracovní komory 154, 254 s prstencovým pístem 136, 236. Prstencová pracovní komora 154, 254 je jednou stranou připojena přes řídicí ventil 152, 252 na zdroj 150, 250 hydraulické tlakové kapaliny a druhou stranou přes ventil 153 na zásobník hydraulické kapaliny, přičemž prstencový píst 136, 236 je upraven pro přesouvání uzavíracího členu diferenciálu a zajištění vzájemného spojení pouzdra 112, 212 s výstupní hřídelí 104, 204. Oba ventily 152, 252, 153 jsou přitom připojeny na řídicí prostředky 180, 280.

Uzavírací člen je tvořen spojovacím blokem 160, 260, upraveným koncentricky mezi vnějším povrchem trubkového koncového dílu 112a pouzdra 112, 212 a koncentricky uspořádaným vnitřním povrchem vnější prstencové části 136b, 236b pístu 136, 236. Trubkový koncový díl 112a pouzdra 112, 212 je přitom ve skříni 134, 234 uložen prostřednictvím ložiska 113, 213.

Spojovací blok 160, 260 sestává ze souboru střídavě uspořádaných relativně posunovatelných třecích kotoučů 162, 262 a reakčních kotoučů 164, 264, které jsou k sobě pevně přitisknutelné pístem 136, 236, oři zavedení hydraulické tlakové kapaliny k jeho spojovací kotoučové části 136a, 236a.

Spojovací kotoučová část 136a, 236a přitom přechází svým vnějším okrajem do vnější prstencové části 136b, 236b a svým vnitřním okrajem přechází do vnitřní prstencové části 136c, 236c, uspořádané prostřednictvím drážkování na výstupní hřídeli 104, 204.

Vnitřní povrch vnější prstencové části 136b, 236b pístu 136, 236 je opatřen drážkováním, do něhož zasahují tvarově odpovídající výstupky na vnějších obvodech reakčních kotoučů 164, 264. Vnější povrch trubkového koncového dílu 112a pouzdra 112, 212 je též opatřen drážkováním, do něhož však zasahují tvarově odpovídající výstupky, vytvořené na vnitřních obvodech třecích kotoučů 162, 262 (obr. 2 a 3).

Spojovací blok 160, 260 je opatřen prstencovou pružinou 168, 268, uspořádanou mezi kotouči 162, 262, 164, 264 a druhou prstencovou podložkou 170, 270, opřenu o vnější povrch 134a, 234a skříně 134, 234. První prstencová podložka 166, 266 je pak upravena mezi kotouči 162, 262, 164, 264 a spojovací kotoučovou částí 136a, 236a pístu 136, 236.

Hrncovité těleso 138, 238 má dále vnitřní válcovou plochu své připojovací prstencové stěny 138b, 238b upravenou pro kluzné vedení vnější válcové plochy vnější prstencové části 136b, 236b pístu 136, 236. Píst 136 má přitom vnější válcovou plochu své vnitřní prstencové části 136c upravenou pro kluzný záběr s vnitřní válcovou plochou otvoru, vytvořeného v radiální kotoučové stěně 138a hrncovitého tělesa 138 koncentricky okolo výstupní hřídele 104.

Mezi vnější válcovou plochou vnitřní prstencové části 136c pístu 136 a vnitřní válcovou plochou otvoru, vytvořeného v radiální kotoučové stěně 138a hrncovitého tělesa 138, je pak upraveno první těsnění 174, přičemž druhé těsnění 176 je upraveno mezi vnější válcovou plochou vnější prstencové části 136b pístu 136 a vnitřní plochou připojovací prstencové stěny 138b hrncovitého tělesa 138.

Ve výhodném provedení (obr. 4) má pak závěrný diferenciál v pracovní komoře 254 upraven pomocný prstencový píst 237, mezi jehož lící stranou 237a a k ní přivrácenou plochou spojovací kotoučové části 236a pístu 236 je upraven soubor ložiskových válečků 239, částečně uložených spolu s prstencovou vodící klecí 241 (obr. 5, 6 a 7) v prstencovém vybrání, vytvořeném ve spojovací kotoučové části 236a pístu 236. Při tomto konstrukčním vytvoření má pak

pomocný prstencový píst 237 těsnění 275, 277 upraveno mezi každou svou obvodovou stěnou a k ní přivrácenou obvodovou stěnou pracovní komory 254. V takovém případě má pak kotoučová stěna 238a hrncovitěho tělesa 238 na straně přilehlé k výstupní hřídeli 204 upraveno vnitřní trubkové pouzdro 238c, mezi nímž a výstupní hřídelí 204 prochází volně vnitřní prstencová část 236c pístu 236, která je stejně jako v příkladě podle obr. 1 uložena na výstupní hřídeli 204 prostřednictvím drážkování.

Při ovládání závěrného diferenciálu podle tohoto vynálezu se předpokládá, že vozidlo jím opatřené je v pohybu, takže jak hnací hřídel 106 tak výstupní hřídele 102, 104, 204 se otáčejí. Při uzavření diferenciálu je tedy třeba dosáhnout připojení výstupní hřídele 104, 204 a planetového soukolí 118, 120, 220 k pouzdru 112, 212. Toho se dosáhne tím, že se hydraulická tlaková kapalina dodává do pracovní komory 154, 254 ze zdroje 150, 250 přes řídicí ventil 152, 252. V důsledku toho se píst 136, 236 posune doleva, směrem k vnějšímu povrchu 134a, 234a skříně 134, 234, a to proti síle vyvozované prstencovou pružinou 168, 268, přičemž se současně k sobě přitisknou třecí a reakční kotouče 162, 262, 164, 264. Důsledkem toho je pak připojení pístu 136, 236, výstupní hřídele 104, 204 a planetového soukolí 120, 220 k pouzdru 112, 212 diferenciálu. Jelikož je toto pouzdro 112, 212 poháněno od hnací hřídele 106 přes ozubený věnec 110, mají pak výstupní hřídele 102, 104, 204 stejné otáčky.

Když je žádoucí odstranit uzávěru diferenciálu, přeruší se jednoduše dodávka hydraulické tlakové kapaliny do pracovní komory 154, 254 pomocí řídicího ventilu 152, 252, a pracovní komora 154, 254 se vyprázdní za pomoci ventilu 153. Prstencová pružina 168, 268 pak třecí a reakční kotouče 162, 262, 164, 264, první prstencovou podložku 166, 266 a píst 136, 236 vrátí doprava do jejich výchozí polohy, čímž dojde mezi třecími a reakčními kotouči 162, 262, 164, 264 k přerušení třecích spojovacích sil, v důsledku čehož jsou tyto spolu s výstupní hřídelí 104, 204, pístem 136, 236 a planetovým soukolím 120, 220 uvolněny pro rotaci vůči pouzdru 112, 212. Neuzavřený diferenciál pak zase pracuje svým normálním způsobem.

U diferenciálu podle tohoto vynálezu se snadno automaticky řídí aktivace celého systému pomocí tradičních, elektronických senzorových řídicích prostředků 180, 280 rychlosti kola či hřídele, přičemž vytvoření spojovacího bloku 160, 260 v této formě dovoluje navíc nastavení tlaku tření, čímž se stanovuje torzní předpětí diferenciálu s omezeným prokluzem.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Závěrný diferenciál s hydraulicky ovládaným uzavíracím členem, tvořený skříní (134, 234) s otvorem pro hnací hřídel (106) a se dvěma příčně uspořádanými otvory pro výstupní hřídele (102, 104, 204), kde na hnací hřídeli (106) uspořádaný kuželový pastorek zasahuje do ozubeného věnce (110), jenž je spojen s pouzdrém (112, 212) k němuž je připojen kuželový pastorek (114), který je ve styku s planetovými soukolími (118, 120, 220), uloženými jednak prostřednictvím drážkování na výstupních hřídelích (102, 104, 204) a jednak v otvorech pouzdra (112, 212), které je svými koncovými díly uspořádáno otočně ve skříní (134, 234), mající ke svému vnějšímu povrchu (134a, 234a) na straně výstupní hřídele (104, 204) připevněno hrncovité těleso (138, 238), kterým prochází výstupní hřídel (104, 204) a ve kterém je uspořádána prstencová pracovní komora (154, 254) s prstencovým pístem (136, 236), připojená přes řídicí ventil (152, 252) na zdroj (150, 250) hydraulické tlakové kapaliny, přičemž prstencový píst (136, 236) je upraven pro přesouvání uzavíracího členu pro vzájemné spojení pouzdra (112, 212) s výstupní hřídelí (104, 204), **vyznačující se tím**, že uzavírací člen je tvořen spojovacím blokem (160, 260), upraveným koncentricky mezi vnějším povrchem trubkového koncového dílu (112a) pouzdra

(112, 212) a vnitřním povrchem vnější prstencové části (136b, 236b) pístu (136, 236) a sestávajícím ze souboru střídavě uspořádaných relativně posunovatelných třecích kotoučů (162, 262) a reakčních kotoučů (164, 264), které jsou k sobě pevně přitisknutelné pístem (136, 236) při zavedení hydraulické tlakové kapaliny k jeho spojovací kotoučové části (136a, 236a), navazující radiálně na vnější prstencovou část (136b, 236b) a přecházející svým vnitřním okrajem do vnitřní prstencové části (136c, 236c), uspořádané prostřednictvím drážkování na výstupní hřídeli (104, 204), přičemž vnitřní povrch vnější prstencové části (136b, 236b) pístu (136, 236) je opatřen drážkováním, do něhož zasahují tvarově odpovídající výstupky na vnějších obvodech reakčních kotoučů (164, 264), a vnější povrch trubkového koncového dílu (112a) pouzdra (112, 212) je opatřen drážkováním, do něhož zasahují tvarově odpovídající výstupky na vnitřních obvodech třecích kotoučů (162, 262).

2. Závěrný diferenciál podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že spojovací blok (160, 260) je opatřen prstencovou pružinou (168, 268) uspořádanou mezi kotouči (162, 262, 164, 264) a vnějším povrchem (134a, 234a) skříně (134, 234).

3. Závěrný diferenciál podle nároku 2, **vyznačující se tím**, že mezi vnějším povrchem (134a, 234a) skříně (134, 234) a prstencovou pružinou (168, 268) je upravena druhá prstencová podložka (170, 270), přičemž první prstencová podložka (166, 266) je upravena mezi kotouči (162, 262, 164, 264) a spojovací kotoučovou částí (136a, 236a) pístu (136, 236).

4. Závěrný diferenciál podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že prstencová pracovní komora (154, 254) je tvořena obvodovým žlábkem, vytvořeným na vnitřní ploše radiální kotoučové stěny (138a, 238a) hrncovitěho tělesa (138, 238), jehož připojovací prstencová stěna (138b, 238b) má svoji vnitřní válcovou plochu upravenou pro kluzné vedení vnější válcové plochy vnější prstencové části (136b, 236b) pístu (136, 236).

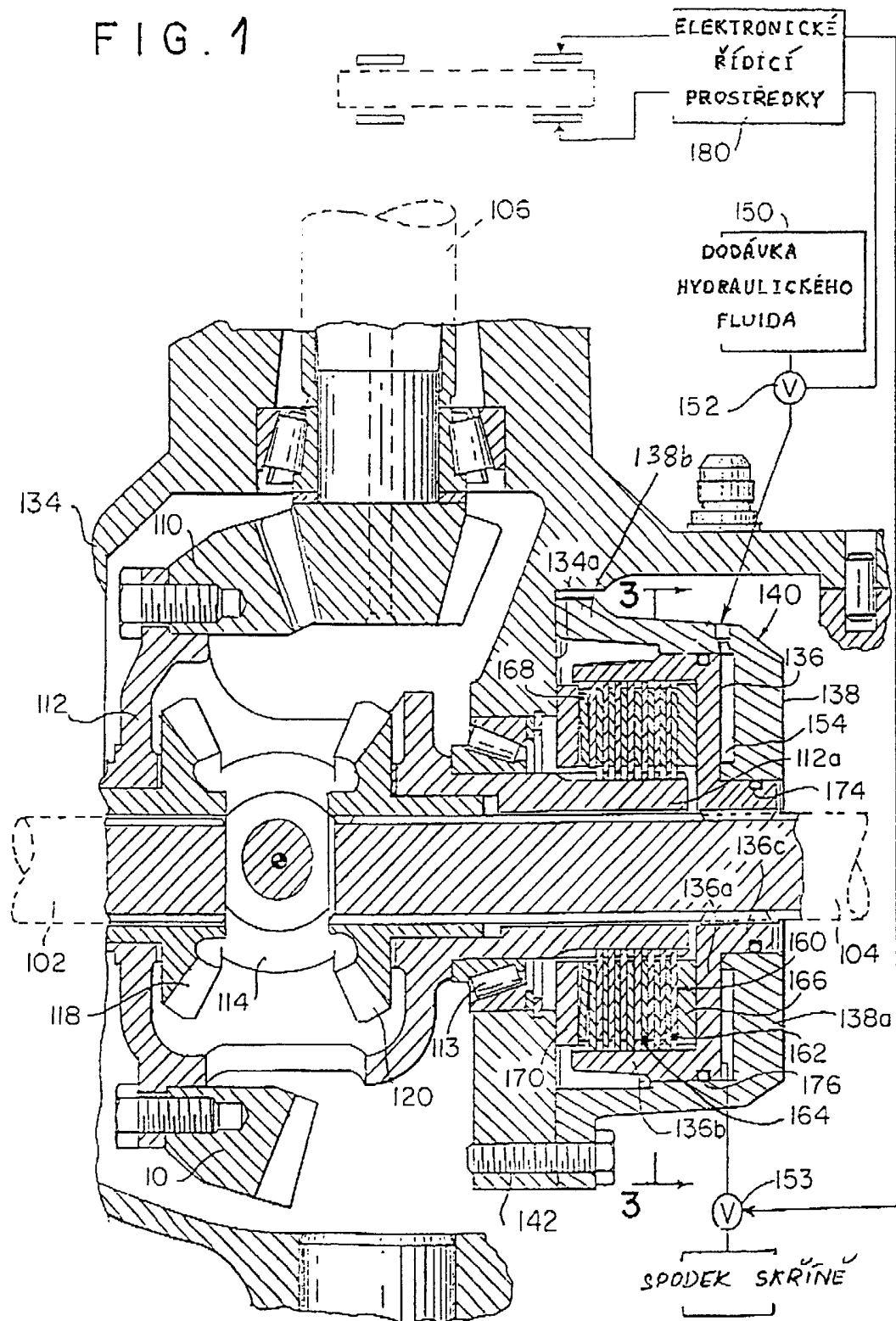
5. Závěrný diferenciál podle nároku 4, **vyznačující se tím**, že píst (136) má vnější válcovou plochu své vnitřní prstencové části (136c) upravenou pro kluzný záběr s vnitřní válcovou plochou otvoru, vytvořeného v radiální kotoučové stěně (138a) hrncovitěho tělesa (138) koncentricky okolo výstupní hřídele (104).

6. Závěrný diferenciál podle nároků 4 a 5, **vyznačující se tím**, že mezi vnější válcovou plochou vnitřní prstencové části (136c) pístu (136) a vnitřní válcovou plochou otvoru, vytvořeného v radiální kotoučové stěně (138a) hrncovitěho tělesa (138), je upraveno první těsnění (174), přičemž druhé těsnění (176) je upraveno mezi vnější válcovou plochou vnější prstencové části (136b) pístu (136) a vnitřní plochou připojovací prstencové stěny (138b) hrncovitěho tělesa (138).

7. Závěrný diferenciál podle nároků 1 až 4, **vyznačující se tím**, že v pracovní komoře (254) je upraven pomocný prstencový píst (237), mezi nímž a spojovací kotoučovou částí (236a) pístu (236) je upraven soubor ložiskových válečků (239) uspořádaných v prstencové vodící kleci (241).

8. Závěrný diferenciál podle nároku 7, **vyznačující se tím**, že pomocný prstencový píst (237) má mezi každou svou obvodovou stěnou a k ní přivrácenou obvodovou stěnou pracovní komory (254) uspořádáno těsnění (275, 277).

FIG. 1



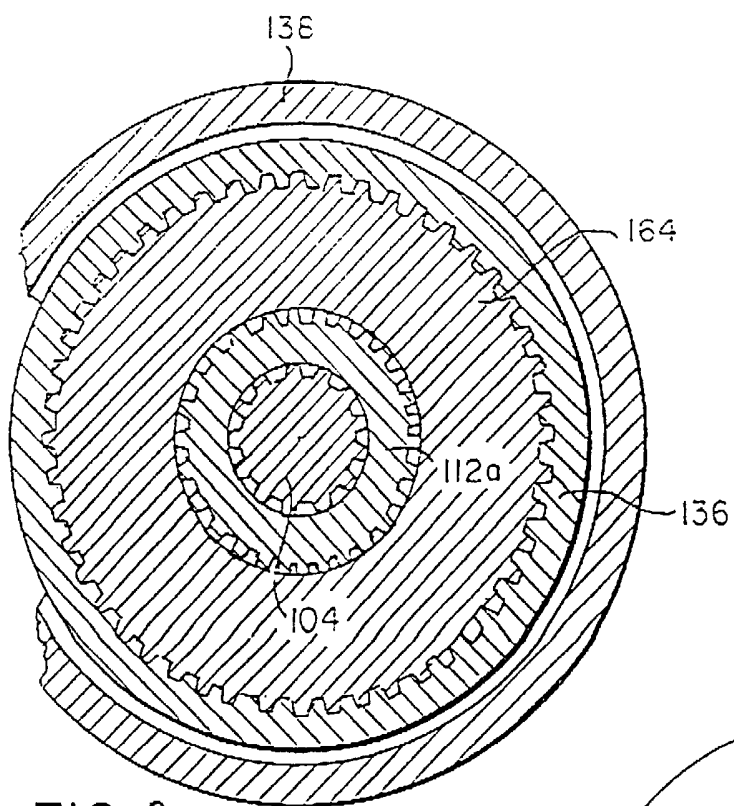


FIG. 2

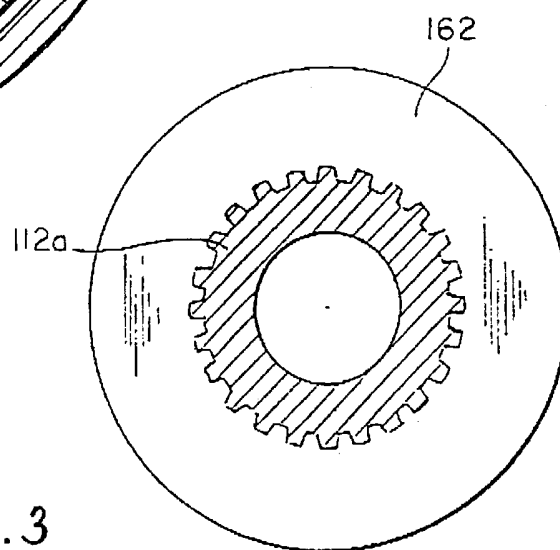


FIG. 3

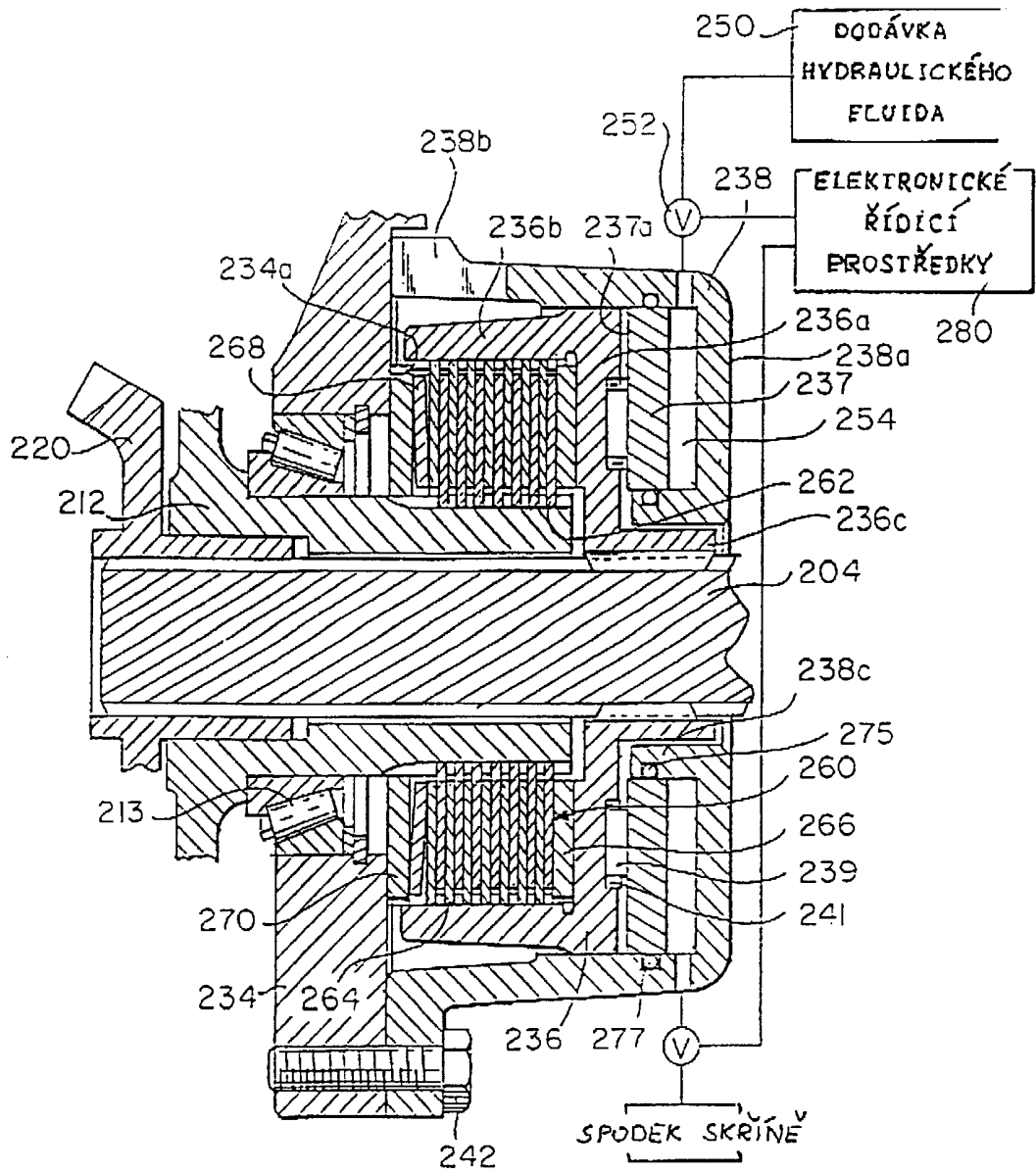


FIG. 4

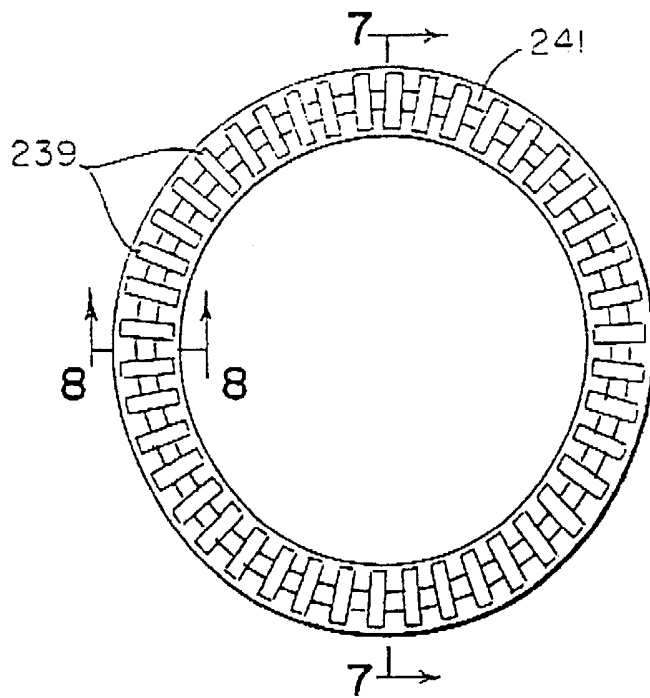


FIG. 5

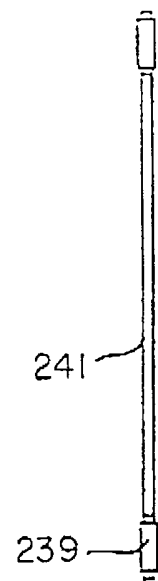


FIG. 6

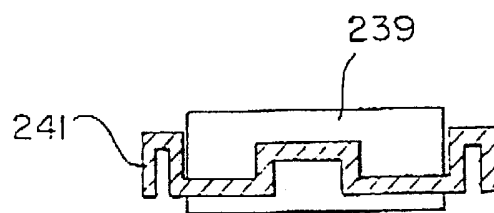


FIG. 7

Konec dokumentu