

(19)



(10) **LT 2002 127 A**

(12) **PARAIŠKOS APRAŠYMAS**

(21) Paraiškos numeris: **2002 127**

(51) Int. Cl. (2006): **F16H 48/00**

(22) Paraiškos padavimo data: **2002 12 13**

(41) Paraiškos paskelbimo data: **2004 06 25**

(62) Paraiškos, iš kurios dokumentas išskirtas, numeris: —

(86) Tarptautinės paraiškos numeris: —

(86) Tarptautinės paraiškos padavimo data: —

(85) Nacionalinio PCT lygio procedūros pradžios data: —

(30) Prioritetas: —

(71) Pareiškėjas:

Juozas ŠUKŠTA, Vilniaus g. 4-25, 4490 Birštonas, LT

(72) Išradėjas:

Juozas ŠUKŠTA, LT

(74) Patentinis patikėtinis/atstovas:

—

(54) Pavadinimas:

Diferencialas su planetiniais cilindriniais krumpliaračiais ir ekscentrikais

(57) Referatas:

Išradimas priklauso pavaroms ir gali būti panaudotas padidinto važumo automobiliams. Diferencialas su planetiniais cilindriniais krumpliaračiais ir ekscentriškais turi dėžutės pavidalo vediklį (1), kuriame įtaisyti planetiniai krumpliaračiai (4), galintys sukis vediklyje (1) tik kartu su savo velenėliais (5), turinčiais ekscentriškus (6). Planetiniai krumpliaračiai (4) susikabina su diferencialo centriniu išorinio kabinimo krumpliaračiu (7), sujungtu su vienu pusašiu (2). Su kitu pusašiu (3) koncentriškai sujungtas diferencialo diskas (8), kuriame ekscentrinėje padėtyje padaryta kiaurymė (9). Šioje kiaurymėje patalpintas skridinys (10), turintis savo kiaurymes (11), išdėstytas aplink skridinio (10) geometrinę ašį taip, kaip planetiniai krumpliaračiai (4) išdėstyti aplink vediklio (1) sukimosi ašį. Į skridinio (10) kiaurymes (11) įeina ir gali jose sukis ekscentriškai (6). Tokiu būdu pusašiai (2, 3) sujungiami tarpusavyje bei su vedikliu (1), o vedikliui (1) perduotas sukimo momentas paskirstomas per šią jungtį pusašiams (2, 3). Diferencialo vidinės trinties momentas didėja, mažėjant atstumui, kurio ekscentriškų (6) geometrinės ašys nutolusios nuo velenėlių (5) geometrinių ašių. Tokiu pat atstumu turi būti nutolusi skridinio (10) geometrinė ašis nuo vediklio (1) sukimosi ašies. Remiantis šia priklausomybe, gaunamas diferencialo vidinės trinties momentas, reikalingas automobilio važumui padidinti, nenaudojant diferenciale papildomų konstrukcinių priemonių.

Diferencialas su planetiniais cilindriniais krumpliaračiais ir ekscentrikais priklauso diferencialinių pavarų sričiai ir pirmiausia skiriamos padidinto važumo automobiliams.

Su šiuo išradimu siejasi patento WO 9 612 124 aprašyme pateiktas diferencialinės pavaros mechanizmas, todėl jį išskirsime iš kitų žinomų diferencialų. Šis mechanizmas turi apie pusašių geometrinę ašį sukamą korpusą, kurio viduje patalpinti du diskai. Vienas diskas koncentriškai sujungtas su vienu pusašiu, kitas – su kitu. Kiekvienas diskas gali sukis tik kartu su savo pusašiu, be to, kiekviename diske ekscentrinėje padėtyje padaryta kiaurymė, kurioje įdėtas slydimo guolis, turintis vidinį sferinį paviršių. Tarp diskų randasi dvipetė simetrinė svirtis, o jos svyravimo ašies galai įeina į korpuso sienelę, todėl ši ašis sukasi kartu su korpusu ir suka svirtį. Svirties galai yra skridinio pavidalo su sferiniais paviršiais ir patalpinti guoliuose, esančiuose diskų kiaurymėse, todėl gali sukis šiose kiaurymėse. Svirtis, sukdamasi kartu su korpusu tam tikru kampiniu greičiu, savo galais suka diskus, o per juos ir pusašius tokiu pat kampiniu greičiu. Jei sukimo momentų skirtumas tarp pusašių pakankamai išauga, tai vienas pusašis yra pristabdomas, kartu pristabdomas ir jo disko kiaurymėje esantis svirties galas, dėl to svirtis, sukdamasi su korpusu, dar pradeda svyruoti apie savo svyravimo ašį bei judėti išilgai šios ašies pirmyn ir atgal, kitu savo galu sukdama kito pusašio diską, o per jį ir kitą pusašį pirmojo atžvilgiu. Taip pusašiai pradedami sukti skirtingais kampiniais greičiais. Kuo mažesnis atstumas, kuriuo pusašių diskuose ekscentrinėse padėtyse esančių kiaurymių ašys nutolusios nuo korpuso sukimosi ašies, tuo didesnis mechanizmo vidinės trinties momentas. Remiantis šia priklausomybe, galima gauti šio mechanizmo vidinės trinties momentą, reikalingą automobilio važumui padidinti.

Kadangi šiame diferencialinės pavaros mechanizme gali būti tik viena svirtis, tai jai tenka perduoti dideles jėgas. Norint neviršyti leistinųjų įtempių, o taip pat lyginamųjų spaudimų į besitrinančius paviršius, nuo kurių priklauso šių paviršių tempimas, turi būti pakankamai dideli svirties matmenys, o dėl to bus dideli mechanizmo gabaritiniai matmenys. Be to, svirtis sukasi kartu su korpusu, svyruoja apie savo svyravimo ašį ir juda išilgai šios ašies pirmyn bei atgal. Svirties atliekant tokį sudėtingą judesį, inercijos jėgų dydžiai ir kryptys kinta plačiame intervale ir jų neįmanoma išsverti automobilio

diferencialui tinkamomis konstrukcinėmis priemonėmis. Dėl žymių trūkumų šis mechanizmas kaip automobilio diferencialas iki šiol nenaudojamas.

- 5 Automobiliuose senai ir plačiai naudojamas diferencialas su planetiniais cilindriniais krumpliaračiais, aprašytas daugelyje informacijos šaltinių, tame tarpe ir knygoje – Studzinski K.; Teoria konstrukcja i obliczanie samochodów. Warszawa 1973. WNT. - 403+406 puslapiuose. Šis diferencialas turi apie pusašių geometrinę ašį sukamą dėžutės pavidalo korpusą, kuris yra vediklis jame įtaisytiems planetiniams cilindriniais krumpliaračiams, galintiems sukis vediklyje tik kartu su savo velenėliais. Korpuse taip
- 10 pat randasi du centriniai išorinio kabinimo cilindriniai krumpliaračiai, iš kurių kiekvienas sujungtas su jam skirtu pusašiu ir gali sukis tik kartu su juo. Planetiniai krumpliaračiai išdėstyti poromis. Kiekvienos poros krumpliaračiai susikabina tarpusavyje bei vienas iš jų susikabina su vienu centriniu krumpliaračiu, kits – su kitu centriniu krumpliaračiu. Sukant diferencialo korpusą–vediklį tam tikru kampiniu greičiu, planetiniai krumpliaračiai skrieja aplink vediklio sukimosi ašį ir tokiu pat
- 15 kampiniu greičiu suka centrinius krumpliaračius, o per juos – ir pusašius. Jei sukimo momentų skirtumas tarp pusašių pakankamai išauga, tai vienas pusašis yra pristabdomas ir jis per centrinių krumpliaračių pradedą jau skriejančius planetinius krumpliaračius dar suksti apie jų geometrines ašis, o pastarieji pradedą suksti kitą centrinių krumpliaračių, o per
- 20 jį ir kitą pusašį primojo atžvilgiu. Tokiu būdu pusašiai pradedami suksti skirtingais kampiniais greičiais. Tokio diferencialo vidinės trinties momentas labai mažas, todėl automobilio važumo didinimui įrengiamas blokavimo įtaisas, kuris standžiai sujungia dvi diferencialo grandis, ir dėl to gaunama standi abiejų pusašių jungtis.
- 25 Šiame diferenciale centrinius krumpliaračius jungia planetinių krumpliaračių poros, o ne atskiri krumpliaračiai, todėl yra didelis krumpliaračių kiekis. Automobilio važumui didinti įrengtas diferencialo blokavimo įtaisas dar labiau komplikuoja konstrukciją. Be to, šis blokavimo įtaisas sujungia pusašius standžia jungtimi, todėl, automobiliui judant posūkyje arba nelygiu keliu, pusašių sukami ratai priversti slysti, o dėl to žymiai išauga
- 30 pusašių ir krumpliaračių apkrovimas, tenka juos gaminti didesnio stiprumo.

Išradimo tikslas yra sumažinti krumpliaračių kiekį diferenciale ir pateikti galimybę,

leidžiančią padidinti siūlomo diferencialo vidinės trinties momentą be blokavimo įtaiso pagalbos.

5 Išradimo tikslas pasiekiamas tuo, kad diferencialas pagal apibrėžties bendrąją dalį dar turi esminių požymių, būdingų tik šiam išradimui. Pagal šį išradimą kiekvieno planetinio krumpliaračio velenėlis viename gale turi ekscentriką, kurio geometrinė ašis nutolusi nuo velenėlio geometrinės ašies tokiu pat atstumu, koku yra nutolusi pusašio disko kiaurymėje patalpinto skridinio geometrinė ašis nuo vediklio sukimosi ašies, o šiame skridinyje yra padarytos kiaurymės, kurios išdėstytos aplink skridinio geometrinę ašį taip, kaip planetiniai krumpliaračiai išdėstyti aplink vediklio sukimosi ašį ir į šias kiaurymes įeina bei gali jose sukis planetinių krumpliaračių velenėlių galuose esantys ekscentrikai.

15 Čia atskiri planetiniai krumpliaračiai, kurių velenėliai turi ekscentrikus, atstoja planetinių krumpliaračių poras, todėl perpus sumažėja todėl perpus sumažėja krumpliaračių kiekis. Be to, ekscentrikai, sukdamiesi kiaurymėse, nekelia triukšmo. Kuo mažesnis atstumas, kuriuo ekscentrikų geometrinės ašys nutolusios nuo velenėlių geometrinės ašies, tuo didesnis diferencialo vidinės trinties momentas. Žinoma, tokiu pat atstumu turi būti nutolusi skridinio, patalpinto pusašio disko kiaurymėje, geometrinė ašis nuo vediklio sukimosi ašies. Remiantis auščiau paminėta priklausomybe, galima gauti diferencialo vidinės trinties momentą, reikalingą automobilio važumui padidinti. Nereikalingas blokavimo įtaisas. Visos diferencialo dalys sukasi ir jokių kitų judesių neatlieka, todėl paprasta išsverti inercijos jėgas.

25 Išradimas toliau parašomas, remiantis brėžiniu, turinčiu vieną figūrą, kuri vaizduoja diferencialo pjūvį, padarytą išilgai vediklio sukimosi ašies.

30 Diferencialas turi dėžutės pavidalo korpusą 1, į kurį įeina dviejų pusašių 2, 3 galai. Korpusas 1 yra vediklis jame įtaisytiems planetiniams cilindriniams krumpliaračiams 4 ir gali sukis apie pusašių 2, 3 geometrinę ašį, todėl ši ašis yra vediklio 1 sukimosi ašis. Planetiniai cilindriniai krumpliaračiai 4 turi velenėlius 5, kurių galai yra skirtingų diametrų ir įeina į korpuse-vediklyje 1 jiems skirtas kiaurymes. Kiekvienas velenėlis 5

tame gale, kurio diametras didesnis, turi ekscentriką 6. Aprašomu atveju planetinis krumpliaratis 4, velenėlis 5 ir ekscentrikas 6 pagaminti iš vieno ruošinio, todėl visi jie gali sukis tikrai kartu ir nereikalingi sujungimai. Korpuse 1 taip pat randasi centrinis išorinio kabinimo cilindrinis krumpliaratis 7, kuris sujungtas su vienu pusašiu 2 ir gali sukis tik kartu su juo. Su kitu pusašiu 3 koncentriškai sujungtas korpuse esantis diskas 8, kuris gali sukis tik kartu su šiuo pusašiu. Diske 8 ekscentrinėje padėtyje padaryta kiaurymė 9, kurioje patalpintas skridinys 10, galintis sukis šioje kiaurymėje. Atstumas, kuriuo nutolusi šio skridinio geometrinė ašis nuo vediklio 1 sukimosi ašies ir atstumas, kuriuo kiekvieno ekscentriko 6 geometrinė ašis nutolusi nuo jo velenėlio 5 geometrinės ašies turi būti tokie patys. Kuo šis atstumas mažesnis, tuo didesnis diferencialo vidinės trinties momentas. Remiantis šia priklausomybe, yra gaunamas trinties momentas, reikalingas automobilio važumui padidinti. Skridinyje 10 padaryta tiek kiaurymių 11, kiek yra ekscentrikų 6. Šios kiaurymės išdėstytos aplink skridinio geometrinę ašį taip, kaip planetiniai krumpliaratai 4 išdėstyti aplink vediklio 1 sukimosi ašį, t.y. jų ašys nutolusios nuo skridinio 10 geometrinės ašies tokiu pat spinduliu, koku yra nutolusios planetinių krumpliaratų geometrinės ašys nuo korpuso-vediklio 1 sukimosi ašies, o kiaurymių 11 ašys nutolusios viena nuo kitos tokiais pat atstumais, kokiais yra nutolusios planetinių krumpliaratų geometrinės ašys viena nuo kitos. Planetiniai krumpliaratai 4 susikabina su centriniu krumpliaratu 7, o planetinių krumpliaratų velenėlių 5 galuose esantys ekscentrikai 6 įeina į skridinio 10 kiaurymes 11 bei gali jose sukis.

Diferencialas veikia sekančiu būdu. Jei sukimo momentų skirtumas tarp pusašių 2, 3 nedidelis, tai, sukant korpusą-vediklį 1 tam tikru kampiniu greičiu, planetiniai krumpliaratai 4 skrieja aplink vediklio 1 sukimosi ašį, nesisukdami apie savo geometrines ašis. kadangi planetiniai krumpliaratai 4 susikabina su centriniu krumpliaratu 7, sujungtu su vienu pusašiu, o jų velenėlių 5 galuose esantys ekscentrikai 6 įeina į kiaurymes 11, padarytas skridinyje 10, kuris patalpintas sujungtame su kitu pusašiu diske 8 ekscentrinėje padėtyje esančioje kiaurymėje 9, tai planetiniai krumpliaratai 4 su savo velenėliais 5 ir jų ekscentrikais 6 tokiu pat greičiu suka abu pusašius 2, 3. Jei sukimo momentų skirtumas tarp pusašių 2, 3 pakankamai išauga, tai vienas pusašis yra pristabdomas. Jei pristabdomas pusašis 2,

sujungtas su centriniu krumpliaraičiu 7, tai jis per centrinį krumpliaratį 7 pradeda jau skriejančius aplink vediklio 1 sukimosi ašį planetinius krumpliaraičius 4 dar sukti apie jų geometrines ašis, o pastarieji per velenėlius 5, ekscentrikus 6 ir toliau per skridinį 10 pradeda sukti diską 8 ir su juo sujungtą pusašį 3 pristabdomo pusašio 2 atžvilgiu. Taip

5 pusašiai pradedami sukti skirtingais kampiniais greičiais. Jei pristabdomas pusašis 3, sujungtas su disku 8, tai pristabdomas ir skridinys 10, kadangi pastarasis patalpintas diske 8 ekscentrinėje padėtyje esančioje kiaurymėje 9. Pristabdytas skridinys 10 per ekscentrikus 6, kadangi šie įeina į skridinio kiaurymes, pradeda jau skriejančius aplink vediklio 1 sukimosi ašį planetinius krumpliaraičius 4 su jų velenėliais 5 dar sukti apie jų

10 geometrinę ašį, o šitaip sukdamiesi planetiniai krumpliaraičiai 4 suka centrinį krumpliaratį 7 ir su juo sujungtą pusašį 2 pristabdomo pusašio 3 atžvilgiu, dėl to pusašiai vėl sukami skirtingais kampiniais greičiais.

IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

Diferencialas su planetiniais cilindriniais krumpliaračiais ir ekscentrikais, turintis apie pusašių (2,3) geometrinę ašį sukamą dėžutės pavidalo korpusą (1),
5 kuris taip pat yra vėdiklis, bei jame įtaisytus planetinius cilindrinis krumpliaračius (4), galinčius suktis korpuse-vėdiklyje (1) tik kartu su savo velenėliais (5) ir susikabinančius su diferencialo centriniu išorinio kabinimo krumpliaračiu (7), sujungtu su vienu pusašiu (2), bei su kitu pusašiu (3) koncentriškai sujungtą diską (8) ir šiame diske ekscentrinėje padėtyje padarytoje
10 kiaurymėje (9) patalpintą skridinį (10), galintį suktis šioje kiaurymėje, besiskiriantis tuo, kad kiekvieno planetinio krumpliaračio (4) velenėlis (5) viename gale turi ekscentriką (6), kurio geometrinė ašis nutolusi nuo velenėlio (5) geometrinės ašies tokiu pat atstumu, koku yra nutolusi pusašio (3) disko (8) kiaurymėje (9) patalpinto skridinio (10) geometrinė ašis nuo korpuso-vėdiklio (1) sukimosi ašies, o pusašio (3) disko (8) kiaurymėje (9) patalpintame skridinyje (10) padarytos kiaurymės (11), kurios išdėstytos aplink skridinio (10) geometrinę ašį taip, kaip planetiniai krumpliaračiai (4) išdėstyti aplink korpuso-vėdiklio (1) sukimosi ašį ir į šias kiaurymes (11) įeina bei gali jose suktis planetinių krumpliaračių (4) velenėlių (5) galuose esantys ekscentrikai
15
20 (6).

