



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVEDČENÍU

232625
(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
F 16 H 1/42

(22) Prihlášené 07 03 83
(21) (PV 1560-83)

(40) Zverejnené 15 03 84

(45) Vydané 15 12 86

(75)
Autor vynálezu

FABANA PAVOL, ZVOLEN, DANKO MILAN doc. ing. CSc., SLIAČ,
MIKLEŠ MILAN ing. CSc., CHALAMA JAROSLAV, ZVOLEN

(54) Samospínací lamelový diferenciál

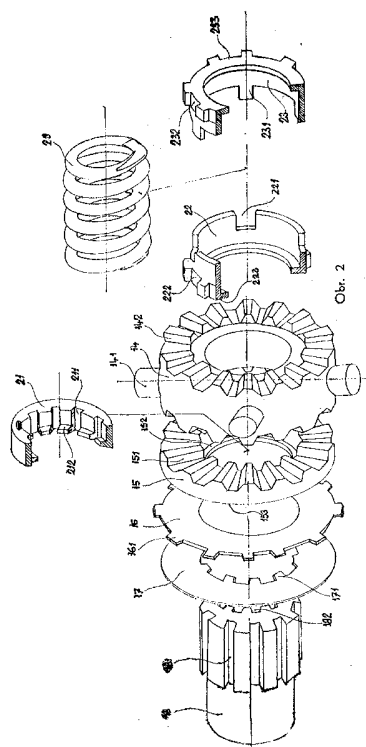
1

Samospínací lamelový diferenciál je určený pre nápravy stavebných, zemných a poľnohospodárskych strojov, u ktorých sa vyžaduje dobrá priechodivosť v máloúnosných terénoch. Zabezpečuje plný prenos ťažnej sily hnacieho motora na kolesá.

Diferenciál je zameniteľný za klasický. Upevňuje sa do skrine diferenciálu pomocou čapov stredového telesa. Stredové teleso prenáša bočným ozubením so šikmými bokmi ťažnú silu na unášacie telesá, ktoré pritlačujú lamely o skriňu diferenciálu, a tým zabezpečujú prenos hnacej sily na prenosné náboje a ďalej cez hnacie hriadele až na kolesá.

Využitelnosť je v odbore stavebných strojov, lesných ťahačoch, poľnohospodárskych traktoroch a ťažných vozidlách.

2



Vynález sa týka samospínacieho lamelového diferenciálu montovaného do hnacej nápravy zemných strojov, poľnohospodárskych traktorov a lesných ťahačov, u ktorých sa vyžaduje dobrá priechodivosť v ťažko prejazdných, málo únosných terénoch. Pri práci sa vyžaduje minimálny prekĺz kolies. Požaduje sa uzamykanie diferenciálu bez zastavenia, pri plnom zaťažení.

Doteraz používané mechanické uzávierky diferenciálov u našich strojov majú tú nevýhodu, že sa radia v klude stroja. Pri opätovnom rozjazde dochádza k prekĺzavaniu hnacích kolies, čo znižuje prejazdnosť celého stroja.

Uvedené nevýhody odstraňuje samospínací lamelový diferenciál podľa vynálezu, ktorý je zameniteľný za klasický diferenciál, je ho možné zabudovať do zhodnej skrine diferenciálu, nakoľko na obvode vnútornej skrine musia byť vytvorené drážky pre aretovanie lamiel s vonkajším ozubením. Zariadenie podľa vynálezu sa upevňuje obdobným spôsobom do skrine ako klasický diferenciál, štyrmi valcovými čapmi po obvode stredového telesa.

Podstata vynálezu spočíva v usporiadaní jednotlivých dielcov tak, aby bolo možné plne využiť ťažnú silu na pohon strojov pohybujúcich sa v málo únosných terénoch pri zabezpečení maximálnej životnosti pneumatík, bez prekĺzu kolies. Súčasne sa znižuje pracovné zaťaženie obsluhy stroja.

Samosvorný lamelový diferenciál citlivo reaguje na stav povrchu vozovky terénu. Pracuje automaticky bez zásahu riadiča a zabráňuje prípadnému prekĺzu pri znížení adhézie u niektorého z kolies a tým straty dynamickú ťažnú silu.

Na obrázku 1 je znázornený nárys usporiadania celého zariadenia tak, ako pracuje pri priamej jazde, pri plnom prenose hnacej sily, obrázok 2 predstavuje jednotlivé dielce samospínacieho lamelového diferenciálu v axonometrickom pohľade tak, ako nasledujú v zostave, obrázok 3 znázorňuje dielce v polohe prenosu síl pri rovnomernom prenose na každú z hnacích kolies, obrázok 4 zachytáva funkciu samospínacieho lamelového diferenciálu pri činnosti.

V danom prípade sa jedná o prejazd ľavotočivej zákruty. Relatívny pohyb konajú iba lamely s vnútorným ozubením, prenosný náboj a hnací hriadeľ.

Samospínací lamelový diferenciál je uložený v skrini 13 diferenciálu, ktorá je otočne uložená v stredovej časti nápravy. Podľa zobrazenia na obrázku 1 a 2 sa samospínací lamelový diferenciál skladá zo stredového telesa 14, opatreného po obvode štyrmi čapmi 141 pre upevnenie do skrine 13 diferenciálu. Na bokoch stredového telesa 14 je vytvorené šikmé ozubenie 142 pre zasunutie odpovedajúceho ozubenie 151 unášacích telies 15. Skriňa 13 diferenciálu má vo vnútornej časti po obvode vytvorené drážkovanie 132 pre aretovanie vonkajších

lamiel 16 s vonkajším ozubením 161. Vnútorné lamely 17 sú opatrené vnútorným ozubením 171, čím sú aretované vo vonkajšom drážkovaní 131 prenosového náboja 18.

Prenosný náboj 18 má valcovú časť pre jeho otočné uloženie v skrini 13 diferenciálu a vnútorné drážkovanie 182 pre jeho spojenie s hnacím hriadeľom 19.

Rozperná pružina 20 vtlača ovládacie krúžky 22, 23 do unášacích telies 15 cez zalisované riadiace krúžky 21 a opernú ploškou 212.

Ovládacie krúžok ľavý 22 a ovládacie krúžok pravý 23 je opatrený vonkajšími drážkami 222, 232 zhodného typu a veľkosti odpovedajúcich drážkovaní riadiaceho krúžku 211, pre vzájomné spojenie a ovládanie unášacích telies 15.

Na spojenie ovládacích krúžkov 22, 23 je vytvorené v ovládacom krúžku ľavom 22 vybranie 221, v ovládacom krúžku 23 západka 231. Ovládacie krúžky 22, 23 svojím tvarom umožňujú prenos prítláčnej sily od pružiny 20 na unášacie krúžky 15 tým, že ovládacie krúžky 22, 23 sa svojimi ploškami 223, 233 opierajú o operné plošky riadiaceho krúžku 212.

Rozperka 24 zhotovená v tvare čapu s osadením slúži k určeniu polohy hnacích hriadeľov 19.

Funkcia samospínacieho lamelového diferenciálu podľa obr. 1 a 2:

Ťažná sila privádzaná vstupným pastorom 11 cez tanierové koleso 12 sa prenáša na otočne uloženú skriňu 13 diferenciálu a tým na stredové teleso 14 pomocou čapov stredového telesa 141. Šikmým ozubením stredového telesa 142 je zabezpečovaný prenos sily na odpovedajúce šikmé ozubenie unášacieho telesa 151 unášacieho telesa 15, ktoré sa axiálnou zložkou obvodovej sily posúva po bokoch šikmého ozubenie a rovnou plochou 153 pritláča vonkajšie lamely 16 a vnútorné lamely 17 o stenu 131 diferenciálu, čím sa vytvára potrebné trenie pre prenos sily. Vonkajšie lamely 16 s vonkajším ozubením 161 zapadajú do drážok 132 skrine 13 diferenciálu, čím sú trvale aretované v stálej polohe.

Vnútorné lamely 17 svojím vnútorným ozubením 171 zapadajú do vonkajšieho drážkovania 131 prenosného náboja 184, cez vnútorné drážkovanie 182 prenosného náboja 184 sa ťažná sila prenáša na hnacie hriadele 19. Týmto spôsobom je zabezpečovaný prenos ťažnej sily pri priamom smere jazdy s tým, že pri rozjazde stroja je prvotné trenie medzi lamelami 16, 17 zabezpečované prítláčnou pružinou 20, ktorá pôsobí cez ovládacie krúžok ľavý 22, ovládacie krúžok pravý 23 na unášacie telesá 15 za pomoci riadiacich krúžkov 21.

U tohoto riešenia nedochádza ku žiadnemu vzájomnému pohybu častí tak, ako je to znázornené na obr. 3. Prenos sily pri zabezpečení dobrých adhezných podmienok je delený po 50 % na každú stranu.

Pri priamej jazde, jazde do kopca a z kopca samospínací diferenciál pracuje podľa popísaného spôsobu, nedochádza ku vzájomnému pootáčaniu vnútorných lamiel 17, prenosného náboja 18 a hnacieho hriadeľa 19 na jednej zo strán.

Pri priamej jazde za zníženia adhézie medzi pneumatikou na jednej strane, nedochádza ku vzájomnej zmene polohy jednotlivých dielcov diferenciálu, automaticky sa znižuje zaťaženie zo strany so zníženou adhéziou a toto sa presúva na stranu s dobrou adhéziou. Tu nedochádza ku preklzu kolesa, prípadne zvyšovaniu obrátok. Obrátky hnacích hriadeľov 19 sú zhodné.

Prejazd lavotočivou zákrutou (obr. 4):

Pri započatí prechádzania zákrut sa premesie celé zaťaženie na vnútornú stranu (100 percent), nezvyšujú sa obrátky ľavej strany, ktorá tvorí nepohyblivý celok. Relatívna rýchlosť v_1 stredového telesa 14 a vnútorných lamiel 17 na ľavej strane sú zhodné. Na pravej strane vplyvom zvýšenia obrátok kolesa a tým aj hnacieho hriadeľa 19 prenosného náboja 18 a vnútorných lamiel 17 sa odľahčí unášacie teleso 15 a vzájomným trením sa pootočí v smere pohybu, zároveň dochádza k vzájomnému pohybu lamiel, čo je umožnené tým, že pri pootočení unášacieho telesa 15, so zalisovaným riadiacím krúžkom 21, s vnútorným drážkovaním 211 sa unáša cez ozubenie 232 ovládacie krúžok pravý 23 vo smere pohybu o vzdialenosť „X“, ktorá je vymedzená šírkou vybraní 221 ovládacieho krúžku ľavého 22 a západky 231 ovládacieho krúžku pravého 23. Po dorazení boku západky 231 o stenu vybraní 221 ostane unášacie teleso 15 stáť a aretuje sa v polohe vyznačenej na obr. 4 (ľavá strana vzhľadom na prenos zaťaženia

je nepohyblivá). Týmto prestane na pravej strane pôsobiť axiálna zložka obvodovej sily F_1 . Na lamely pôsobí len predpätie prítláčnej pružiny 20. Vtedy dochádza k relatívnemu pohybu medzi vonkajšími lamelami 16 a vnútornými 17, prenosným nábojom 18 a hnacím hriadeľom 19 počas prechodu celou zákrutou. Rýchlosť lamiel 17 $v_2 > v_1$ (lamiel 16). Pri prechode pravotočivou zákrutou si strany diferenciálu vzájomne vymenia funkciu.

Zmena zmyslu jazdy pri priamom smere, alebo pri znížení adhézie u jedného z kolies (priama jazda) je funkcia obdobná ako sme už opisovali. Dochádza iba ku zmene stykových plôch u šikmého ozubení unášacích telies 15 a stredového telesa 14. Pri tejto jazde dochádza k opačnému prenosu — tlačnej sily od kolies cez hnacie hriadele 19, prenosný náboj 18, vnútornú lamelu 17 a vonkajšiu lamelu 16. Tlačná sila postupne prechádza až ku hnacej jednotke, ktorou je náprava a teda vozidlo príbrzdované.

Jazda z kopca a prechod zákrutou (lavotočivou):

Pred započatím zákruty, diferenciál pracoval podľa popisu v predošlom odstavci. Pri započatí zákruty ostáva pevná pravá strana (vonkajšia), prenáša tlačnú silu od kolesa. Prenos sily prechádza cez hnací hriadeľ 19 až na stredové teleso 14 podľa popisu. Na vnútornej strane (ľavá — vnútorná) dochádza vplyvom nižšej uhlovej rýchlosti ku relatívnemu pohybu lamiel a teda aj ostatných dielcov — v skutočnosti na tejto strane koleso v styku s vozovkou má nižšiu obvodovú rýchlosť. Pri takejto jazde je hnacou jednotkou príbrzdovaná pravá — vonkajšia strana nápravy včítane kolesa.

PREDMET VYNÁLEZU

1. Samospínací lamelový diferenciál vyznačujúci sa tým, že pozostáva zo stredového telesa (14), ktoré má vytvorené čapy (141) pre pevné spojenie so skriňou diferenciálu (13) a z boku má vytvorené šikmé ozubenie (142) na spojenie s odpovedajúcim ozubením (151) vytvoreným na unášacom telese (15), ktoré má na opačnej strane rovnú plochu (153) k prítlaku lamelovej spojky, pozostávajúcej z vonkajších lamiel (16) pevne uložených v drážkach (132), skrine diferenciálu (13) a vnútorných lamiel (17) s vnútorným ozubením (171) pre

vlastné upevnenie vo vonkajšom drážkovaní (181) prenosného náboja (18) opatreného vnútorným drážkovaním (182) pre spojenie s hnacím hriadeľom.

2. Samospínací lamelový diferenciál podľa bodu 1, vyznačujúci sa tým, že je opatrený tlačnou pružinou uloženou v ovládacom krúžku ľavom (22), ktorý má na povrchu vonkajšie ozubenie (222), z vnútornej strany má vybraní (221) pre zasunutie západok (231) ďalšieho ovládacieho krúžku pravého (23), ktorý má na povrchu zhodné ozubenie (232).

