



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVEDČENÍU

238846

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.⁴
F 16 H 39/50

[22] Prihlášené 27 02 84
[21] [PV 1345-84]

[40] Zverejnené 15 05 85

[45] Vydané 15 05 87

(75)

Autor vynálezu

BICEK LUBOMÍR ing., DUBNICA nad Váhom

(54) Zapojenie hydrostatického pohonu mobilných strojov pre jazdu pri voľnobežných otáčkach motora

1

Vynález sa týka zapojenia hydrostatickej sústavy pohonu pojazdu mobilných strojov vybavených automatickou hydrostatickou prevodovkou, ktorá má zabudovanú výkonovú reguláciu hydrogenerátora aj hydromotora. Zapojenie je riešené tak, aby umožňovalo dojazd alebo jazdu dolu svahom pri voľnobežných otáčkach spaľovacieho motora.

Súčasnne mobilné stroje osadené automatickou hydrostatickou prevodovkou v pohone pojazdu neumožňujú zmenu funkcie výkonovej regulácie pri pohybe mobilného stroja smerom dolu po naklonenej rovine, kedy je možné využiť zotrvačnú hmotu mobilného stroja bez toho, že by bolo nutné využívať výkon spaľovacieho motora. Nevýhodou takéhoto riešenia je, že pri dojazde alebo pri jazde dolu svahom dochádza pri uvoľnení plynového pedálu spaľovacieho motora, vplyvom hydrostatického momentu od hydromotora k prudkému brzdeniu. Aby k tomuto brzdeniu nedochádzalo, musí obsluha stroja udržiavať otáčky spaľovacieho motora na určitej hodnote, čím sa zvyšuje spotreba paliva a sťažujú sa podmienky obsluhy mobilného stroja. Známe je tiež zapojenie hydraulického systému automatického odpojovania hydrostatických prevodníkov pohonu pojazdu, ktoré umožňuje

2

pri voľnobežných otáčkach spaľovacieho motora dojazd alebo jazdu dolu svahom bez prudkého brzdenia hydrostatickým momentom tak, že mobilný stroj je brzdený len momentom od spaľovacieho motora. Nevýhodou tohoto riešenia však je, že umožňuje jazdu v takomto režime len v jednom smere a má negatívny vplyv na dynamické vlastnosti vozidla. Nevýhodou je tiež to, že v zapojení musí byť použitý jeden servorozvádzač pre rozbeh a regulované hydrostatické brzdenie mobilného stroja a druhý servorozvádzač pre vyradenie zapojenia vyššie uvedenej funkcie pri brzdení mobilného stroja. Iné známe zapojenie podľa autorského osvedčenia (PV 721-84) je určené pre automatické prevodovky s neregulačným hydromotorom. Pri použití regulačného hydromotora neumožňuje takéto zapojenie využiť počas jazdy dolu svahom s uvoľneným plynovým pedálom maximálnu rýchlosť, ktorú môže stroj dosiahnuť v normálnom jazdnom režime, ale len zníženú, danú súčinnom maximálnej rýchlosti a podielu medzi minimálnym a maximálnym geometrickým objemom hydromotora.

Uvedené nevýhody odstraňuje zapojenie hydrostatického pohonu mobilných strojov pre jazdu pri voľnobežných otáčkach motora pozostávajúce minimálne z jedného re-

gulačného hydromotora napojeného na regulátor tlaku a prepojeného pomocou prvého a druhého vysokotlakového vedenia minimálne s jedným blokom regulačného hydrogenerátora mechanicky spojeného so spaľovacím motorom a s odmerným hydrogenerátorom, ktorého výstup je spojený so servorozvádzačom napojeným na prvý výstup druhého hydraulického rozvádzača, ktorého vstup je napojený na odmerný hydrogenerátor, pričom druhý a tretí výstup druhého hydraulického rozvádzača je napojený na výkonový servovalec, ktorý je napojený na prvé a druhé vysokotlakové vedenie, na ktoré je napojený tiež dvojité spätný ventil podľa vynálezu, ktorého podstata spočíva v tom, že na dvojité spätný ventil je napojený piaty hydraulický rozvádzač, ktorý je napojený na regulátor tlaku a ovládacia časť ktorého je napojená na štvrtý hydraulický rozvádzač, ktorý je napojený obdobne ako aj piaty hydraulický rozvádzač na olejovú nádrž, ktorú je napojený tiež výstup prvého hydraulického rozvádzača, ktorý je ďalej napojený na prvé vysokotlakové vedenie a na druhé vysokotlakové vedenie, a ktorého druhý výstup je napojený na piate vysokotlakové vedenie, na ktoré je napojený tiež štvrtý hydraulický rozvádzač a ktoré je napojené na ovládaciu časť tretieho hydraulického rozvádzača napojeného na odmerný hydrogenerátor a na škrtiaci ventil napojený na prvý výstup druhého hydraulického rozvádzača, na ktorý je napojený tiež tlakový ventil spojený s výstupom odmerného hydrogenerátora, pričom ovládacie cievky prvého hydraulického rozvádzača sú cez riadiacu elektroniku elektricky prepojené jednak s prvým koncovým spínačom umiestneným pod plynovým pedálom spaľovacieho motora a jednak so snímačom otáčok, ako aj s ovládacími cievkami druhého hydraulického rozvádzača, s ktorými je prepojená tiež ovládacia cievka štvrtého hydraulického rozvádzača, ktorá je napojená na druhý koncový spínač umiestnený pod pedálom servorozvádzača.

Výhodou zapojenia podľa vynálezu je, že umožňuje znížiť spotrebu pohonných hmôt a zjednodušiť obsluhu mobilného stroja. Je to dané tým, že pri uvoľnení plynového pedálu pri dojazde alebo počas jazdy dolu svahom nie je mobilný stroj brzdený hydrostatickým momentom od hydromotora ale iba momentom od spaľovacieho motora. Obsluha mobilného stroja potom nemusí udržiavať otáčky spaľovacieho motora na hodnote zodpovedajúcej skutočnej rýchlosti stroja. Navyše, počas jazdy dolu svahom zabráňuje zapojenie nadmernému prekročeniu maximálnej vopred stanovenej rýchlosti a trvale umožňuje v prípade potreby využiť aj regulované hydrostatické brzdenie.

Na výkrese je znázornený príklad vyhotovenia zapojenia hydrostatického pohonu

mobilných strojov pre jazdu pri voľnobežných otáčkach motora podľa vynálezu.

Zapojenie hydrostatického pohonu mobilných strojov pre jazdu pri voľnobežných otáčkach motora pozostáva z bloku 1 regulačného hydrogenerátora 11 mechanicky spojeného so spaľovacím motorom 4 a prepojeného prvým vysokotlakovým vedením 81, druhým vysokotlakovým vedením 82, ako aj prvým nízkotlakovým vedením 91 s regulačným hydromotorom 3 napojeným na regulátor tlaku 31. Na prvé a druhé vysokotlakové vedenie 81, 82 je napojený dvojité spätný ventil 32, ako aj cez tretie vysokotlakové vedenie 83 a štvrté vysokotlakové vedenie 84 výkonový servovalec 28 a prvý a druhý vstup prvého hydraulického rozvádzača 22. Výstup prvého hydraulického rozvádzača 22 je cez piate vysokotlakové vedenie 85 napojený na ovládaciu časť tretieho hydraulického rozvádzača 24, pričom jeho druhý výstup je pomocou ôsmeho nízkotlakového vedenia 98 spojený s olejovou nádržou 5. Na vstup tretieho hydraulického rozvádzača 24 je cez druhé nízkotlakové vedenie 92 napojený výstup odmerného hydrogenerátora 21, ktorý je ďalej napojený na vstup druhého hydraulického rozvádzača 23. Prvý výstup druhého hydraulického rozvádzača 23 je spojený jednak s výstupom škrtiaceho ventilu 25 napojeného piatym nízkotlakovým vedením 95 na výstup tretieho hydraulického rozvádzača 24 a jednak s výstupmi tlakového ventilu 26 a servorozvádzača 27, ako aj štvrtým nízkotlakovým vedením 94 s blokom 1. Druhý a tretí výstup druhého hydraulického rozvádzača 23 je napojený šiestym nízkotlakovým vedením 96 a siedmym nízkotlakovým vedením 97 na výkonový servovalec 28. Na výstup odmerného hydrogenerátora 21 sú cez druhé nízkotlakové vedenie 92 napojené tiež vstupy tlakového ventilu 26 a servorozvádzača 27. Odmerný hydrogenerátor 21, prvý, druhý a tretí hydraulický rozvádzač 22, 23, 24, škrtiaci ventil 25, tlakový ventil 26, servorozvádzač 27 a výkonový servovalec 28 vytvárajú výkonovú reguláciu 2 regulačného hydrogenerátora 11. Na dvojité spätný ventil 32 je cez ôsme vysokotlakové vedenie 88 napojený piaty hydraulický rozvádzač 34, ktorého ovládacia časť je napojená cez siedme vysokotlakové vedenie 87 na štvrtý hydraulický rozvádzač 33. Štvrtý hydraulický rozvádzač 33 je napojený jednak na olejovú nádrž 5, na ktorú je napojený tiež piaty hydraulický rozvádzač 34 a jednak cez šieste vysokotlakové vedenie 86 na piate vysokotlakové vedenie 85. Regulátor tlaku 31, dvojité spätný ventil 32, štvrtý a piaty hydraulický rozvádzač 33, 34 vytvárajú výkonovú reguláciu regulačného hydromotora 3. Ovládacie cievky prvého hydraulického rozvádzača 22 sú cez riadiacu elektroniku 10 elektricky prepojené jednak s prvým koncovým spínačom 7 umiestneným pod plynovým

vým pedálom **41** spaľovacieho motora **4** a jednak so snímačom otáčok **6** umiestneným na kolesách mobilného stroja alebo na výstupnej prevodovke nápravy, ako aj s ovládacími cievkami druhého hydraulického rozvádzača **23**. Ovládací cievka štvrtého hydraulického rozvádzača **33** je prepojená cez riadiacu elektroniku **10** s druhým koncovým spínačom **272** umiestneným pod pedálom **271** servorozvádzača **27** a s ovládacími cievkami druhého hydraulického rozvádzača **23**.

Počas prevádzky pri jazde mobilného stroja vpred je zapnutá prvá ovládací cievka druhého hydraulického rozvádzača **23** a ovládací cievka štvrtého hydraulického rozvádzača **33**. Stlačený plynový pedál **41** rozopína kontakty prvého koncového spínača **7**, čím sú obe ovládacie cievky prvého hydraulického rozvádzača **22** vypnuté. Vysoký tlak je v prvom vysokotlakovom vedení **81**, do ktorého regulačný hydrogenerátor **11** dodáva množstvo kvapaliny závislé od jeho otáčok a geometrického objemu, ktorý je úmerný tlakovému spádu na škrtiacom ventile **25** a tlaku v prvom vysokotlakovom vedení **81**. V druhom vysokotlakovom vedení **82** je nízky tlak. Na regulačnom hydromotore **3** sa nastaví taký geometrický objem, ktorý zodpovedá nastaveniu regulátora tlaku **31** a tlaku v prvom vysokotlakovom vedení **81**. Pri dojazde alebo pri jazde dolu svahom klesnú po uvoľnení plynového pedálu **41** otáčky spaľovacieho motora **4** a tým aj otáčky regulačného hydrogenerátora **11** a odmerného hydrogenerátora **21**, v dôsledku čoho klesne aj tlakový spád na škrtiacom ventile **25**. Súčasne sa po uvoľnení plynového pedálu **41** zopnú kontakty koncového spínača **7** a zapne sa prvá ovládací cievka prvého hydraulického rozvádzača **22**, ktorá bola predvolená pri voľbe smeru jazdy súčasne so zapnutím prvej ovládacej cievky druhého hydraulického rozvádzača **23** a ovládacej cievky štvrtého hydraulického rozvádzača **33**. Tlak v prvom vysokotlakovom vedení **81** klesne, pričom stúpne tlak v druhom, treťom, piatom, šiestom a siedmom vysokotlakovom vedení **82, 83, 85, 86, 87**. Ak tlak v piatom a siedmom vysokotlakovom vedení **85, 87** stúpne nad hodnotu predpínacieho tlaku tretieho a piateho hydraulického rozvádzača **24, 34**, preruší sa prepojenie medzi druhým nízkotlakovým vedením **92** a piatym nízkotlakovým vedením **95**, v dôsledku čoho stúpne tlak v druhom a siedmom nízkotlakovom vedení **92, 97** na hodnotu danú nastavením tlakového ventila **26**. Prepojenie sa preruší tiež medzi ôsmym vysokotlakovým vedením **88** a deviatym vysokotlakovým vedením **89**, ktoré sa prepojí s ôsmym nízkotlakovým vedením **98** napojeným na olejovú nádrž **5**. Tlak v deviatom vysokotlakovom vedení **89** klesne na hodnotu tlaku v olejovej nádrži **5** a regulátor tlaku **31** spôsobí nastavenie minimálneho geometrického

ho objemu regulačného hydromotora **3**. Tlakový spád na tlakovom ventile **26**, ktorý sa súčasne rovná tlakovému spádu na výkonovom servovalci **28**, spôsobí nastavenie maximálneho geometrického objemu regulačného hydrogenerátora **11**, čo spolu s minimálnym geometrickým objemom regulačného hydromotora **3** zabráni prudkému brzdeniu mobilného stroja, ktorý je potom brzdený len momentom od spaľovacieho motora **4** pri voľnobežných otáčkach. Pri jazde dolu svahom si v takomto prípade môže mobilný stroj udržiavať ustálenú rýchlosť danú rovnováhou hnacieho momentu regulačného hydromotora **3** od silovej zložky tiaže v smere svahu a brzdného momentu spaľovacieho motora **4**. Ak poklesne tlak v druhom vysokotlakovom vedení **82** a následne k tomu aj v treťom, piatom, šiestom a siedmom vysokotlakovom vedení **83, 85, 86, 87** pod hodnotu prepínacieho tlaku tretieho a piateho hydraulického rozvádzača **24, 34**, tieto sa prestavia, čím sa opäť spojí druhé nízkotlakové vedenie **92** s piatym nízkotlakovým vedením **95** a ôsme vysokotlakové vedenie **88** s deviatym vysokotlakovým vedením **89**. Tým sa obnoví normálna funkcia výkonovej regulácie **2** a regulátora tlaku **31**. V takom prípade, ak mobilný stroj prekročí počas jazdy dolu svahom vopred určenú maximálnu rýchlosť, vypne snímač otáčok **6** prvú ovládaci cievku prvého hydraulického rozvádzača **22**, ktorý sa prestaví tak, že odpojí piate vysokotlakové vedenie **85** od tretieho vysokotlakového vedenia **83** a spojí ho s ôsmym nízkotlakovým vedením **98**. Tým klesne tlak v piatom vysokotlakovom vedení **85** a následne aj v šiestom a siedmom vysokotlakovom vedení **86, 87** na úroveň tlaku v olejovej nádrži **5**. V dôsledku tohoto poklesu tlaku sa prestaví do východiskovej polohy jednak tretí hydraulický rozvádzač **24** a navzájom prepojí druhé nízkotlakové vedenie **92** s piatym nízkotlakovým vedením **95** a jednak piaty hydraulický rozvádzač **34**, ktorý prepojí ôsme vysokotlakové vedenie **88** s deviatym vysokotlakovým vedením **89**. Režim dojazdu je zrušený až dovtedy, kým rýchlosť mobilného stroja neklesne pod nastavenú hodnotu, keď sa opäť zapne prvá ovládací cievka prvého hydraulického rozvádzača **22**. V prípade, ak je potrebné počas dojazdu alebo počas jazdy dolu svahom brzdiť mobilný stroj hydrostatikou pri voľnobežných otáčkach spaľovacieho motora **4**, stlačí obsluha stroja pedál **271** servorozvádzača **27**. Stláčaním pedála **271** sa zníži tlakový spád na výkonovom servovalci **28** a následne k tomu sa zmenší geometrický objem regulačného hydrogenerátora **272**, v dôsledku čoho sa vypne ovládací cievka štvrtého hydraulického rozvádzača **33**, ktorý sa tým prestaví tak, že spojí siedme vysokotlakové vedenie **87** s ôsmym nízkotlakovým vedením **98**. Tlak v siedmom vysokotlakovom vedení **87**

klesne na úroveň tlaku v olejovej nádrži **5** a piaty hydraulický rozvádzač **34** sa prestaví tak, že prepojí navzájom ôsme a deviate vysokotlakové vedenie **88, 89**. Tým sa obnoví normálna funkcia regulátora tlaku **31**, ktorý nastaví taký geometrický objem regulačného hydromotora **3**, aký zodpovedá intenzite brzdenia. Pri jazde mobilného stroja v opačnom smere je funkcia zapojenia rovnaká. Rozdiel je iba v tom, že je zapnu-

tá druhá ovládacia cievka druhého hydraulického rozvádzača **23** a tiež pri stlačení plynového pedálu **41** je predvolená a pri jeho uvoľnení zapnutá druhá ovládacia cievka prvého hydraulického rozvádzača **22**. Pri takto navolenom režime jazdy bude potom vysoký tlak v druhom vysokotlakovom vedení **82** a nízky tlak v prvom vysokotlakovom vedení **81**.

PREDMET VYNÁLEZU

Zapojenie hydrostatického pohonu mobilných strojov pre jazdu pri voľnobežných otáčkach motora pozostávajúce minimálne z jedného regulačného hydromotora napojeného na regulátor tlaku a prepojeného pomocou prvého a druhého vysokotlakového vedenia minimálne s jedným blokom regulačného hydrogenerátora mechanicky spojeného so spaľovacím motorom a s odmerným hydrogenerátorom, ktorého výstup je spojený so servorozvádzačom napojeným na prvý výstup druhého hydraulického rozvádzača, ktorého vstup je napojený na odmerný hydrogenerátor, pričom druhý a tretí výstup druhého hydraulického rozvádzača je napojený na výkonový servovalec, ktorý je napojený na prvé a druhé vysokotlakové vedenie, na ktoré je napojený tiež dvojité spätný ventil vyznačujúce sa tým, že na dvojité spätný ventil **[32]** je napojený piaty hydraulický rozvádzač **[34]**, ktorý je napojený na regulátor tlaku **[31]** a ovládacia časť ktorého je napojená na štvrtý hydraulický rozvádzač **[33]**, ktorý je napojený obdobne ako aj piaty hydraulický rozvádzač **[34]** na olejovú nádrž **[5]**, na ktorú je napojený tiež výstup prvého hydrau-

lického rozvádzača **[22]**, ktorý je ďalej napojený na prvé vysokotlakové vedenie **[81]** a na druhé vysokotlakové vedenie **[82]**, a ktorého druhý výstup je napojený na piate vysokotlakové vedenie **[85]**, na ktoré je napojený tiež štvrtý hydraulický rozvádzač **[33]** a ktoré je napojené na ovládaciu časť tretieho hydraulického rozvádzača **[24]** napojeného na odmerný hydrogenerátor **[21]** a na škrtiaci ventil **[25]** napojený na prvý výstup druhého hydraulického rozvádzača **[23]**, na ktorý je napojený tiež tlakový ventil **[26]** spojený s výstupom odmerného hydrogenerátora **[21]**, pričom ovládacie cievky prvého hydraulického rozvádzača **[22]** sú cez riadiacu elektroniku **[10]** elektricky prepojené jednak s prvým koncovým spínačom **[7]** umiestneným pod plynovým pedálom **[41]** spaľovacieho motora **[4]** a jednak so snímačom otáčok **[6]**, ako aj s ovládacími cievkami druhého hydraulického rozvádzača **[23]**, s ktorými je prepojená tiež ovládacia cievka štvrtého hydraulického rozvádzača **[33]**, ktorá je napojená na druhý koncový spínač **[272]** umiestnený pod pedálom **[271]** servorozvádzača **[27]**.

