



ÚRAD PRO VYNÁLEZY A OBJEVY

(22) Prihlášené 19 06 87
(21) [PV 4524-87.L]

(40) Zverejnené 15 06 88

[45] Vydané 15 05 89

(51) Int. Cl.⁴
F 04 B 1/26

(75)

Autor vynálezu

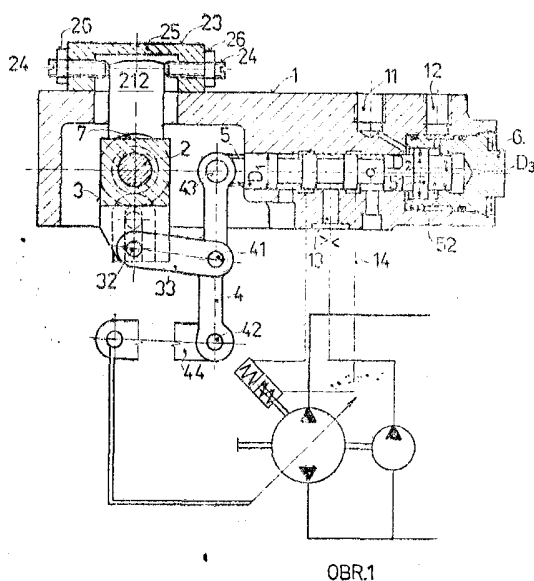
GALBA VLADIMÍR ing., NOVÁ DUBNICA

[54] Servomechanizmus s polohovou spätnou väzbou

1

3

Servomechanizmus s polohovou spätnou väzbou je určený pre riadenie polohy výkvynej dosky axiálneho hydrostatického prevodníka. Servomechanizmus pozostáva z telesa, v ktorom je otočne uložený hriadeľ, na ktorom je uložená nastavovacia páka opatrená na prvom ramene prvým čapom. O prvý čap sa opiera jeden koniec skrutkej pružiny umiestnenej v telese súoso s hriadeľom. Druhý koniec skrutkej pružiny sa opiera o druhý čap otočnej páky uloženej na hriadeľi a pomocou tiahla spojenej s medzilehlým bodom spätnoväzobnej páky. Jeden koniec spätnoväzobnej páky je spojený s výkvyvnou doskou prevodníka a jej druhý koniec je spojený s riadiacim posúvačom uloženým v telese. Podstata riešenia je v tom, že na riadiacom posúvači je vytvorený jednak nákrúžok, ktorého priemer je väčší ako priemer riadiaceho posúvača a jednak koncová časť, ktorej priemer je zhodný s priemerom riadiaceho posúvača. Koncová časť spolu s nákrúžkom je uložená v puzdre upevnenom v telese súoso s riadiacim posúvačom. Priestor, v ktorom je umiestnený nákrúžok je z oboch strán napojený na prívod riadiaceho tlakového signálu a druhé rameno nastavovacej páky je pomocou nastavovacieho mechanizmu prestavitelne spojené s telesom.



Vynález sa týka servomechanizmu s polohovou spätnou väzbou určeného pre riadenie polohy výkyvnej dosky axiálneho hydrostatického prevodníka.

Požiadavky na riadenie axiálnych hydrostatických prevodníkov použitých v pohonných systémoch mobilných strojov sú veľmi rôznorodé. Pri veľkosériovej výrobe je z hľadiska výrobcu servomechanizmu výhodné, ak môže čo najviac týchto požiadaviek splniť s minimálnou obmenou základného prevedenia a tým aj s najmenšími nárokmi na rozsah výrobného zariadenia. V prípade známeho veľkosériovo vyrábaného axiálneho hydrostatického prevodníka s výkyvnou doskou je servomechanizmus riešený tak, že na pohonnom hriadeľi otočne uloženom v telese je zvonku na drážkovaní upevnená ovládacia páka. Vo vnútri telesa je na pohonnom hriadeľi pevne uložená jednoramenná páka opatrená prvým čapom, ktorého os je rovnobežná s pohonným hriadeľom, na ktorom je ďalej uložená otočná páka opatrená druhým čapom, ktorý je rovnobežný s prvým čapom. Vzájomná poloha prvého a druhého čapu je ovplyvňovaná predpätou skrutnou pružinou, uloženou na pohonnom hriadeľi a opatrenou zahnutými koncami, ktoré sa v predpätom stave opierajú o prvý a druhý čap. Otočná páka je pomocou tiahla spojená s medzilahľým bodom spätnoväzobnej páky, ktorej jeden koniec je pomocou ďalšieho tiahla spojený s výkyvnou doskou a druhý koniec je pripojený k riadiacemu posúvaču, na ktorom sú vytvorené riadiace hrany. Riadiaci posúvač je v telese nastavitelne polohovaný pomocou predpätej pružiny a závitového spojenia. V prípade potreby hydraulického ovládania takéhoto servoventila sa na jeho teleso umiestňuje dvojčinný hydraulický valec, ktorého plesť je pomocou medzičlánku spojený s ovládacou pákou. Nevýhodou takéhoto riešenia sú veľké zástavbové rozmery dvojčinného hydraulického valca, z čoho vyplýva aj jeho veľká hmotnosť a vysoká cena. Tieto nevýhody v podstatnej miere bránia širšiemu používaniu hydraulického ovládania takýchto servoventilov axiálneho hydrostatického prevodníka. Známy hydraulicky ovládaný servomechanizmus podľa AO číslo 261 418 je odvodený od veľkosériovo vyrábaného mechanicky ovládaného servomechanizmu a pozostáva z telesa, v ktorom je otočne uložený hriadeľ, ktorý má na konci vyčnievajúcom z telesa upevnenú nastavovaciu páku, ktorá je pomocou nastavovacieho mechanizmu pevne spojená s telesom. Vo vnútri telesa je na hriadeľi pevne uložená jednoramenná páka opatrená prvým čapom, o ktorý sa opiera jeden koniec skrutnej pružiny, ktorá je v telese umiestnená súso s hriadeľom. Druhý koniec skrutnej pružiny sa opiera o druhý čap otočnej páky uloženej na hriadeľi a pomocou prvého tiahla spojenej s medzilahľým bodom spätnoväzobnej páky, ktorej jeden koniec je spojený s

výkyvnou doskou prevodníka a jej druhý koniec je spojený s riadiacim posúvačom uloženým v telese a napojeným na prívod riadiaceho tlakového signálu. Nevýhodou takéhoto riešenia je, že nastavovacia páka je na hriadeľi uložená pomocou drážkového spojenia, ktoré má určitú uhlovú vôľu danú výrobnými toleranciami a ktorá sa počas prevádzky môže ešte zväčšovať, čo má nepriaznivý vplyv na presnosť servomechanizmu. Nevýhodou je tiež to, že umiestnením nastavovacej páky mimo telesa sa zväčšujú vonkajšie rozmery servomechanizmu. Známe sú tiež ďalšie prevedenia servomechanizmu s hydraulickým ovládaním, ktoré sú však natoľko odlišnej konštrukcie, že sú na výrobných zariadeniach určených pre výrobu skôr uvedených servomechanizmov nevyrobiteľné a ich výroba si vyžaduje strojné zariadenia iného typu.

Uvedené nevýhody odstraňuje servomechanizmus z polohovou spätnou väzbou pozostávajúci z telesa, v ktorom je otočne uložený hriadeľ, na ktorom je uložená nastavovacia páka opatrená na prvom ramene prvým čapom, o ktorý sa opiera jeden koniec skrutnej pružiny, ktorá je v telese umiestnená súso s hriadeľom a druhý koniec sa opiera o druhý čap otočnej páky otočne uloženej na hriadeľi a pomocou prvého tiahla spojenej s medzilahľým bodom spätnoväzobnej páky, ktorej jeden koniec je spojený s výkyvnou doskou prevodníka a jej druhý koniec je spojený s riadiacim posúvačom posuvne uloženým v telese podľa vynálezu, ktorého podstata spočíva v tom, že na riadiacom posúvači valcového tvaru je vytvorený jednak nákrúžok, ktorého priemer je väčší ako priemer riadiaceho posúvača a jednak koncová časť, ktorej priemer je zhodný s priemerom riadiaceho posúvača a ktorá je spolu s nákrúžkom uložená v puzdre upevnenom v telese súso s riadiacim posúvačom, pričom priestor, v ktorom je umiestnený nákrúžok, je z oboch strán napojený na prívod riadiaceho tlakového signálu a druhé rameno nastavovacej páky je pomocou nastavovacieho mechanizmu prestaviteľne spojené s telesom. Nastavovací mechanizmus pozostáva z dosky, ktorá je pevne spojená s telesom a v ktorej sú oproti sebe uložené dve skrutky opierajúce sa svojimi čelami o druhé rameno nastavovacej páky umiestnenej medzi nimi. Otočná páka má vytvorený náboj, na ktorom je nasunutá skrutná pružina.

Výhodou takto vytvoreného servomechanizmu je, že je vo veľkej miere konštrukčne zhodný s mechanicky ovládaným servomechanizmom, čo umožňuje s minimálnymi nárokmi na nové investície využívať pre jeho výrobu pôvodné strojné zariadenie. Servomechanizmus podľa vynálezu je vhodný pre všetky aplikácie, kde je možné využiť tlakovo riadený hydraulický signál, napr. na diaľkové hydraulické ovládanie, na elektric-

ké ovládanie s využitím elektrohydraulických redukčných ventilov, ako aj na niektoré druhy hydraulických regulácií, pričom zástavbové rozmery a hmotnosť servomechanizmu sa v porovnaní s pôvodným servomechanizmom s ručným ovládaním nezväčší. Výhodou v porovnaní s riešením AO č. 261 418 je najmä to, že odstránením vonkajšej nastavovacej páky a jej drážkového pripojenia k hriadeľu sa zjednodušuje konštrukcia a vylučuje sa na nastavovacej páke možnosť vzniku výrobných a prevádzkových uhlových vŕtí, čím sa zlepšia riadiace vlastnosti servomechanizmu. Ďalšou výhodou je zmenšenie zástavbových rozmerov servomechanizmu.

Na pripojených výkresoch je znázornený príklad prevedenia servomechanizmu s polohovou spätnou väzbou podľa vynálezu, kde je na obr. 1 pozdĺžny rez servomechanizmom podľa rezu A—A vyznačeného na obr. 2 ako je schematické pripojenie servomechanizmu k axiálnemu hydrostatickému prevodníku a jeho hydraulickému obvodu, na obr. 2 je priečny rez servomechanizmom v mieste hriadeľa a na obr. 3 je znázornené zabudovanie skrutnej pružiny pri činnosti.

Servomechanizmus pozostáva z telesa 1, v ktorom je otočne uložený hriadeľ 2, na ktorom je uložená nastavovacia páka 21, na ktorej je vytvorené prvé rameno 211 a druhé rameno 212, ktoré je pomocou nastavovacieho mechanizmu 23 spojené s telesom 1. Nastavovací mechanizmus 23 pozostáva z dosky 25, ktorá je pevne spojená s telesom 1 a v ktorej sú oproti sebe uložené dve skrutky 24, medzi ktorými je umiestnené druhé rameno 212. Skrutky 24 sú oproti otočeniu zaistené maticami 26. Prvé rameno 211 je opatrené prvým čapom 22, o ktorý sa opiera jeden koniec 71 skrutnej pružiny 7 umiestnenej v telese 1 súoso s hriadeľom 2 a nasunutej na predĺženom náboji 31 otočnej páky 3, ktorá je otočne uložená na hriadeľi 2. Otočná páka 3 je opatrená druhým čapom 32, o ktorý sa opiera druhý koniec 72 skrutnej pružiny 7 a pomocou prvého tiahla 33 spojená s medziľahlým bodom 41 spätnoväzobnej páky 4. Jeden koniec spätnoväzobnej páky 4 je pomocou prvého koncového čapu 42 a druhého tiahla 44 spojený s výkyvnou doskou hydrostatického prevodníka a jej druhý koniec je pomocou dru-

hého koncového čapu 43 spojený s riadiacim posúvačom 5 valcového tvaru. Na riadiacom posúvači 5 je vytvorený jednak nákrúžok 51, ktorého priemer D_2 je väčší ako priemer D_1 riadiaceho posúvača 5 a jednak je na ňom vytvorená koncová časť 52, ktorej priemer D_3 je zhodný s priemerom D_1 riadiaceho posúvača 5. Nákrúžok 51 je uložený v puzdre 6 upevnenom v telese 1 súoso s riadiacim posúvačom 5, pričom priestor, v ktorom je nákrúžok 51 uložený, je napojený z oboch strán na prívod 11, 12 riadiaceho tlakového signálu.

Základná poloha servomechanizmu, ktorá je určená polohou riadiaceho posúvača 5 voči telesu 1 a tomu odpovedajúcou polohou výkyvnej dosky sa nastavuje pomocou nastavovacej páky 21 a nastavovacieho mechanizmu 23. Keď sa potom počas prevádzky privedie napríklad prívodom 11 riadiaci tlakový signál na ľavú stranu nákrúžku 51, bude riadiaci tlak pôsobiť na medzikruhovej ploche ohraničenej priemerom D_1 riadiaceho posúvača 5 a priemerom D_2 nákrúžku 51. Pôsobením sily vyvolanej týmto tlakom sa presunie riadiaci posúvač 5 vpravo, čím sa napájací kanál 13 prepojí s ovládacím kanálom 14. Pohyb riadiaceho posúvača 5 sa cez spätnoväzobnú páku 4 a prvé tiahlo 33 preniesie na druhý čap 32, ktorý sa presunie proti smeru otáčania hodinových ručičiek a zväčší tak čiastočne predpätie skrutnej pružiny 7. Zároveň sa poruší rovnováha síl na spätnoväzobnej páke 4 a vyrovnanie síl nastane až vtedy, keď sa výkyvná doska prestaví do žiadanej polohy, čím sa nastaví také predpätie skrutnej pružiny 7, ktoré je v rovnováhe so silou od riadiaceho tlaku. Súčasne sa doladí aj poloha riadiaceho posúvača 5 voči telesu 1 a na riadiacich hranách riadiaceho posúvača 5 sa vytvorí potrebný ovládací tlak pre servovalce ovládajúce polohu výkyvnej dosky. Funkcia servomechanizmu je symetrická pri prestavovaní od oboch smerov. Hodnota riadiaceho tlaku je závislá na veľkosti medzikruhovej plochy nákrúžku 51, na charakteristike skrutnej pružiny a na prevodovom pomere pákového mechanizmu. Predĺžený náboj 31 ako pevná súčasť otočnej páky 3 znižuje vnútorné sily v servomechanizme, ktoré sa nepriaznivo podieľajú na hysterézii servomechanizmu.

PREDMET VYNÁLEZU

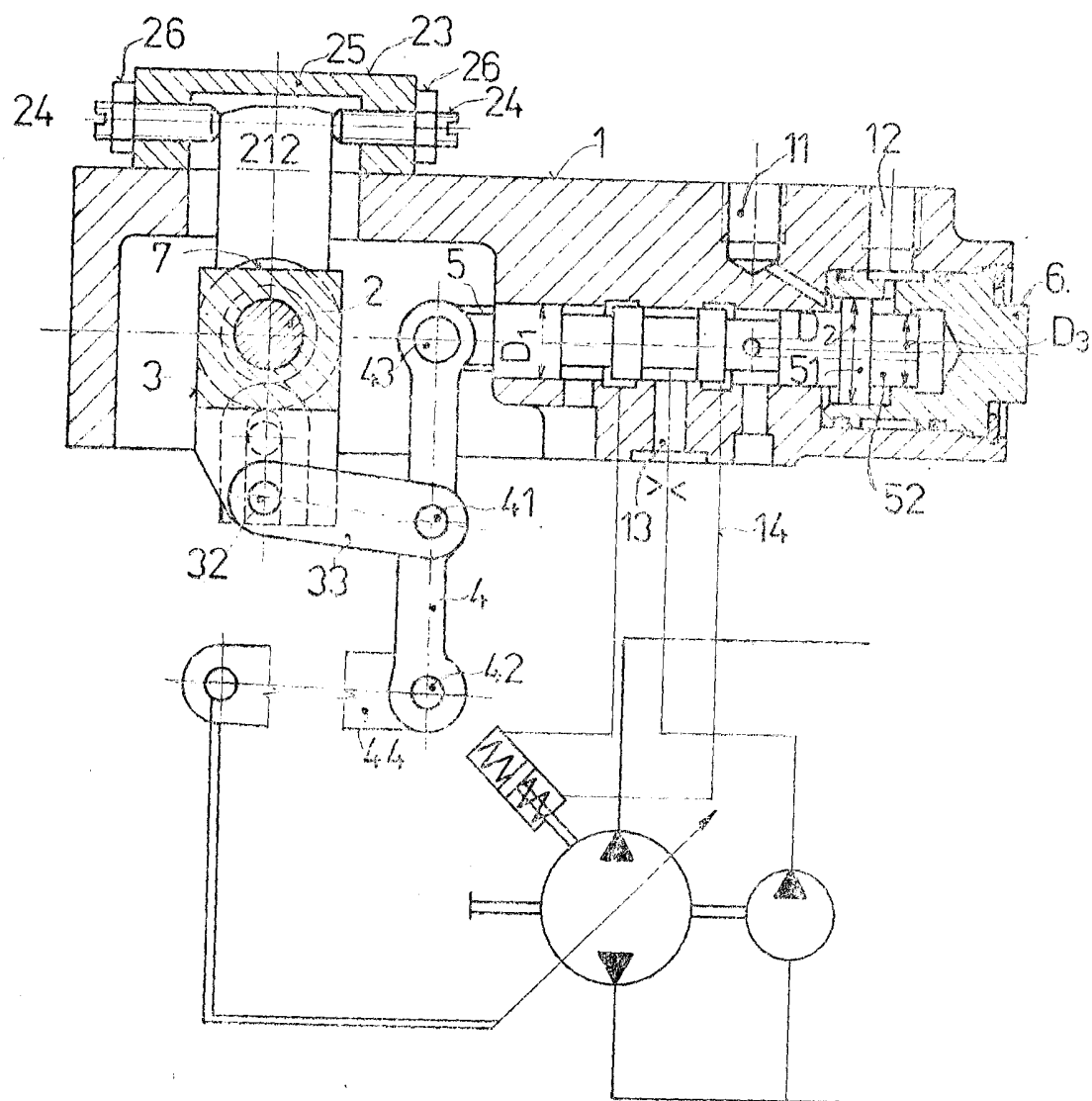
1. Servomechanizmus s polohovou spätnou väzbou pozostávajúci z telesa, v ktorom je otočne uložený hriadeľ, na ktorom je uložená nastavovacia páka opatrená na prvom ramene prvým čapom, o ktorý sa opiera jeden koniec skrutnej pružiny, ktorá je v telese umiestnená súoso s hriadeľom a druhý koniec ktorej sa opiera o druhý čap otočnej páky otočne uloženej na hriadeľi s po-

mocou prvého tiahla spojenej s medziľahlým bodom spätnoväzobnej páky, ktorej jeden koniec je spojený s výkyvnou doskou prevodníka a jej druhý koniec je spojený s riadiacim posúvačom posuvne uloženým v telese, vyznačujúci sa tým, že na riadiacom posúvači (5) valcového tvaru je vytvorený jednak nákrúžok (51), ktorého priemer (D_2) je väčší ako priemer (D_1) riadiaceho

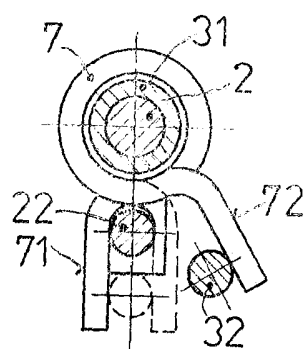
posúvača (5) a jednak koncová časť (52), ktorej priemer (D_3) je zhodný s priemerom (D_1) riadiaceho posúvača (5) a ktorá je spolu s nákrúžkom (51) uložená v puzdre (6) upevnenom v telese (1) súoso s riadiacim posúvačom (5), pričom priestor, v ktorom je umiestnený nákrúžok (51) je z oboch strán napojený na prívod (11), (12), riadiaceho tlakového signálu a druhé rameno (212) nastavovacej páky (21) je pomocou nastavovacieho mechanizmu (23) prestaviteľne spojené s telesom (1).

2. Servomechanizmus podľa bodu 1, vyznačujúci sa tým, že nastavovací mechanizmus (23) pozostáva z dosky (25), ktorá je pevne spojená s telesom (1) a v ktorej sú oproti sebe uložené dve skrutky (24) opierajúce sa svojimi čelami o druhé rameno (212) nastavovacej páky (21) umiestené medzi nimi.

3. Servomechanizmus podľa bodu 1, vyznačujúci sa tým, že otočná páka (3) má vytvorený náboj (31), na ktorom je nasunutá skrutná pružina (7).



OBR.1



OBR.3

