



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVEDČENIU

248 595

(11) (B1)

(51) Int. Cl.⁴
F 04 B 1/26

(61)

(23) Výstavná priorita
(22) Prihlášené 04 09 85
(21) PV 6326-85

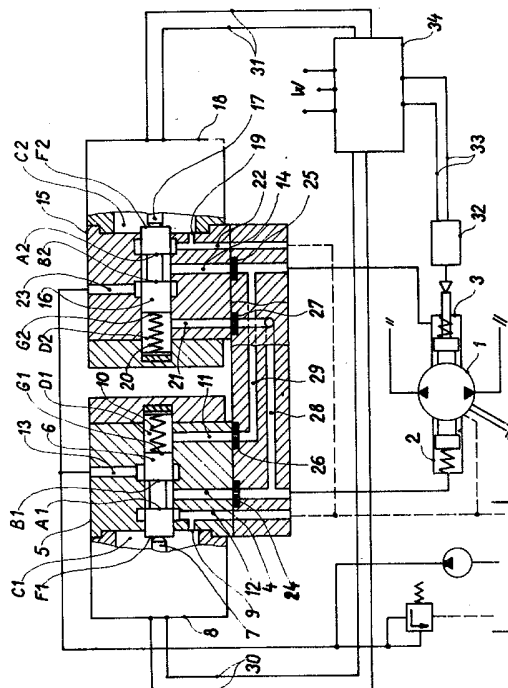
(40) Zverejnené 17 07 86
(45) Vydané 01 01 89

(75)
Autor vynálezu

KILÍK ONDREJ ing., NOVÁ DUBNICA,
ITALY PAVEL ing., DUBNICA NAD VÁHOM,
ORGONIK PETER ing. CSc.,
JEŽO JÁN ing., NOVÁ DUBNICA

(54) Zapojenie elektrohydraulického polohového servomechanizmu riadenia axiálnych hydrostatických prevodníkov

Zapojenie elektrohydraulického polohového servomechanizmu pre riadenie geometrického objemu axiálnych hydrostatických prevodníkov so šikmou doskou a servoventilmi s vratnými pružinami. Podstata tohoto riešenia spočíva v tom, že poloha prvého servoventilu je samostatne riadená tlakovým výstupom prvého trojcestného posúvačového regulátora a poloha druhého servoventilu je samostatne riadená tlakovým výstupom druhého trojcestného posúvačového regulátora, ktorým posúvače sú prestavované proporcionálnymi magnetmi proti sile pružín a tlakom v riadiacich priestoroch posobiacim na čela posúvačov. Proporcionálne magnety sú riadené riadiacou elektronikou v závislosti od regulačnej odchýlky medzi žiadanou hodnotou a polohou výkyvnej dosky snímanou elektricky alebo mechanicky.



Vynález rieši elektrohydraulický polohový servomechanizmus pre riadenie geometrického objemu axiálnych hydrostatických prevodníkov so šikmou doskou a servovalcami s vratnými pružinami.

Doposiaľ používané elektrohydraulické polohové servomechanizmy sú riešené pomocou dvojstupňových servoventilov, ktorých prvý stupeň je vytvorený z trysky a klapky a druhý stupeň je štvorhranný posúvač. Servoventily sú opatrené mechanickou alebo elektrickou spätnou väzbou od polohy výkyvnej dosky hydrogenerátora a sú riadené elektronickými obvodmi. Nevýhodou takto riešených polohových servomechanizmov je vysoká náročnosť na presnosť a prácnosť výroby, ako aj náročnosť na čistotu pracovného média, údržbu, obsluhu atď. Navyše pri riadení hydrostatických prevodníkov s veľkou hysteréziou geometrického objemu, je presnosť bežne používaných servoventilov nevyhovujúca.

Uvedené nevýhody odstraňuje zapojenie elektrohydraulického polohového servomechanizmu riadenia axiálnych hydrostatických prevodníkov so šikmou doskou a servovalcami s vratnými pružinami pozostávajúce jednak z prvého trojcestného posúvačového regulátora, v ktorom je vytvorený prvý a druhý riadiaci priestor a uložený prvý posúvač opatrený prvou a druhou riadiacou hranou, ako aj prvým pravým a prvým ľavým riadiacim čelom a jednak z druhého trojcestného posúvačového regulátora v ktorom je vytvorený tretí a štvrtý riadiaci priestor a uložený druhý posúvač opatrený treťou a štvrtou riadiacou hranou, ako aj druhým pravým a druhým ľavým riadiacim čelom podľa vynálezu, ktorého podstata spočíva v tom, že prvý servova-

lec hydrostatického prevodníka je napojený na prvý výstupný kanál prvého trojcestného posúvačového regulátora, ktorý je napojený druhou riadiacou hranou na prvý napájací kanál a prvou riadiacou hranou na prvý odpadový kanál prepojený s prvým riadiacim priestorom, v ktorom je uložená prvá pohyblivá časť prvého proporcionálneho elektromagnetu opretá o prvé ľavé riadiace čelo prvého posúvača, ktorého prvé pravé riadiace čelo je opreté o prvú pružinu uloženú v druhom riadiacom priestore napojenom na druhý kanál, pričom druhý servovalec hydrostatického prevodníka je napojený na druhý výstupný kanál druhého trojcestného posúvačového regulátora, ktorý je napojený štvrtou riadiacou hranou na druhý napájací kanál a treťou riadiacou hranou na druhý odpadový kanál prepojený s tretím riadiacim priestorom, v ktorom je uložená druhá pohyblivá časť druhého proporcionálneho elektromagnetu opretá o druhé pravé riadiace čelo druhého posúvača, ktorého druhé ľavé riadiace čelo je opreté o druhú pružinu uloženú v štvrtom riadiacom priestore napojenom na štvrtý kanál. V prvom výstupnom kanále je zabudovaná prvá clona a v druhom výstupnom kanále je zabudovaná druhá clona. V druhom kanále je zabudovaná tretia clona a v štvrtom kanále je zabudovaná štvrtá clona. Prvý výstupný kanál je piatym kanálom napojený na štvrtý kanál a druhý výstupný kanál je šiestym kanálom napojený na druhý kanál. Prvý a druhý proporcionálny elektromagnet je napojený na riadiacu elektroniku, na ktorú je napojený snímač polohy výkyvnej dosky a vstup riadiacej elektrickej veličiny polohy výkyvnej dosky. V alternatívnom prevedení v druhom riadiacom priestore je uložený druhý piest opretý z jednej strany o prvú pružinu a z druhej strany o voľný koniec dvojramennej páky mechanickej spätnej väzby prepojenej pomocou tiahla s výkyvnou doskou, pričom o voľný koniec dvojramennej páky je opretý tiež druhý piest, ktorý je uložený v štvrtom riadiacom priestore a z druhej strany je opretý o druhú pružinu.

Výhodou zapojenia podľa vynálezu je, že elektrohydraulické štvorcestné servoventily, náročné na materiál, pres-

nosť a prácnosť výroby sú nahradené jednoduchšími trojcestnými regulátormi vzájomne prepojenými hydraulickými dynamickými väzbami. Tým je možné riadiť tiež hydrostatické prevodníky, ktoré majú veľkú hysteréziu uhla vyklonenia šikmej dosky, v závislosti na riadiacom tlaku v servovalcoch. Navyše takto vytvorený polohový servomechanizmus umožňuje jednoduchým spôsobom využiť mechanickú spätnú väzbu namiesto elektrickej, ktorá je nákladnejšia a zvyšuje celkovú prácnosť hydrostatických prevodníkov.

Na pripojených výkresoch sú znázornené príklady prevedenia zapojenia elektrohydraulického polohového servomechanizmu riadenia axiálnych hydrostatických prevodníkov podľa vynálezu, kde je na obr. 1 servomechanizmus realizovaný s elektrickou spätnou väzbou od polohy šikmej dosky hydrogenerátora a na obr. 2 servomechanizmus realizovaný s mechanickou spätnou väzbou od polohy šikmej dosky hydrogenerátora.

Zapojenie elektrohydraulického polohového servomechanizmu riadenia axiálnych hydrostatických prevodníkov pozostáva v základnom prevedení znázornenom na obr. 1 z prvého trojcestného posúvačového regulátora 5, v ktorom je vytvorený prvý a druhý riadiaci priestor C1, D1 a uložený prvý posúvač 6 opatrený prvou a druhou riadiacou hranou A1, B1, ako aj prvým pravým a prvým ľavým riadiacim čelom F1, G1. Prvý výstupný kanál 4 prvého trojcestného posúvačového regulátora 5 je cez prvú clonu 24 napojený na prvý servo valec 2 hydrostatického prevodníka 1. Druhý servo valec 3 hydrostatického prevodníka 1 je cez druhú clonu 25 napojený na druhý výstupný kanál 14 druhého trojcestného posúvačového regulátora 15, v ktorom je vytvorený tretí a štvrtý riadiaci priestor C2, D2 a uložený druhý posúvač 16 opatrený treťou a štvrtou riadiacou hranou A2, B2, ako aj druhým pravým a druhým ľavým riadiacim čelom F2, G2. Druhý riadiaci priestor D1 je druhým kanálom 11 cez tretiu clonu 26 a šiesty kanál 29 napojený na druhý výstupný kanál 14 a je v ňom uložená prvá pružina 10, ktorá je opretá jedným koncom o prvé pravé riadiace čelo G1. O druhé ľavé riadiace čelo G2 je opretá druhá pružina 20 uložená v štvrtom riadiacom priestore

D2, ktorý je štvrtým kanálom 21 cez štvrtú clonu 27 a piaty kanál 28 napojený na prvý výstupný kanál 4. Prvé ľavé riadiace čelo F1 je opreté o prvú pohyblivú časť 7 prvého proporcionálneho elektromagnetu 8, ktorá je uložená v prvom riadiacom priestore C1 napojenom prvým kanálom 9 na prvý odpadový kanál 12 na ktorý je napojená tiež prvá riadiaca hrana A1. Prvý proporcionálny elektromagnet 8 je prvým elektrickým vedením 30 napojený na riadiacu elektroniku 34, ktorá je prepojená tretím elektrickým vedením 33 so snímačom 32 polohy výkyvnej dosky hydrostatického prevodníka 1, ako aj druhým elektrickým vedením 31 s druhým proporcionálnym elektromagnetom 18. Druhá pohyblivá časť 17 druhého proporcionálneho elektromagnetu 18 sa opiera o druhé pravé riadiace čelo F2 a je uložená v treťom riadiacom priestore C2, ktorý je tretím kanálom 19 napojený na druhý odpadový kanál 22, na ktorý je napojená tiež tretia riadiaca hrana A2. Druhá riadiaca hrana B1 je napojená na prvý napájací kanál 13, pričom štvrtá riadiaca hrana B2 je napojená na druhý napájací kanál 23. V alternatívnom prevedení znázornenom na obr. 2 je v druhom riadiacom priestore D1 uložený prvý piest 35, ktorý sa z jednej strany opiera o prvú pružinu 10 a z druhej strany o voľný koniec dvojramennej páky 37 spätnej väzby prepojenej pomocou tiahla 39 s výkyvnou doskou hydrostatického prevodníka 1. O voľný koniec dvojramennej páky 37 je opretý tiež druhý piest 36, ktorý je uložený v štvrtom riadiacom priestore D2 a z druhej strany opretý o druhú pružinu 20. V oboch prevedeniach je na riadiacu elektroniku 34 napojený vstup riadiacej elektrickej veličiny u polohy výkyvnej dosky.

Hydrostatický prevodník 1 má pôsobením predpätých pružín umiestnených v prvom a druhom servovalci 2, 3 nastavený nulový geometrický objem. Prvý výstupný kanál 4 je druhou riadiacou hranou B1 spojený s prvým napájacím kanálom 13 a druhý výstupný kanál 14 je štvrtou riadiacou hranou B2 spojený s druhým napájacím kanálom 23 tak, že absolútne tlaky v prvom a druhom servovalci 2, 3, ako aj v prvom a druhom výstupnom kanále 4, 14 a v druhom a štvrtom riadiacom priestore D1, D2 sú rovnaké a hodnotovo väčšie ako v prvom a druhom odpadovom

kanále 12, 22. V nadväznosti k tomu je nulový aj tlakový spád v prvom a druhom servovalci 2, 3 a v prvom a druhom výstupnom kanále 4, 14. Počas prevádzky sa riadiacou elektrickou veličinou W zvolí požadovaná hodnota naklonenia výkyvnej dosky. V riadiacej elektronike 34 sa táto hodnota porovná so skutočnou hodnotou, ktorú sníma snímač 32 polohy výkyvnej dosky. Na základe odchýlky medzi skutočnou a požadovanou hodnotou vyšle riadiaca elektronika 34 do prvého alebo druhého proporcionálneho elektromagnetu 8, 18 riadiaci signál. V prvom alebo druhom proporcionálnom ^{elektro}magnete 8, 18 sa realizuje proporcionálny prevod tohoto signálu na silu, ktorá prostredníctvom prvej alebo druhej pohyblivej časti 7, 17 pôsobí na prvý posúvač 6 proti prvej pružine 10 alebo na druhý posúvač 16 proti druhej pružine 20, ktorý sa posunie v smere pôsobenia tejto sily tak, aby bol v silovej rovnováhe. Silová rovnováha prvého posúvača 6 je daná pôsobením síl vyvedených prvou pohyblivou časťou 7, prvou pružinou 10, tlakovým spádom v prvom riadiacom priestore C1 a v druhom riadiacom priestore D1. Silová rovnováha druhého posúvača 16 je daná pôsobením síl vyvedených druhou pohyblivou časťou 17, druhou pružinou 20, tlakovým spádom v treťom riadiacom priestore C2 a v štvrtom riadiacom priestore D2. V prípade ak je skutočná hodnota naklonenia výkyvnej dosky menšia ako požadovaná a taká, že sa aktivuje prvý proporcionálny elektromagnet 8, posunie sa prvý posúvač 6 tak, že uzavrie prvou riadiacou hranou A1 prvý odpadový kanál 12 a cez druhú riadiacu hranu B1 prepojí prvý napájací kanál 13 s prvým servovalcom 2, v ktorom sa zvýši tlak a vyklonenie výkyvnej dosky sa zvýščí na požadovanú hodnotu. V opačnom prípade, kedy je naklonenie výkyvnej dosky väčšie ako požadované, zmenší sa silové pôsobenie prvej pohyblivej časti 7 a prvá pružina 10 posunie prvý posúvač 6 tak, že sa prvý výstupný kanál 4 prepojí cez prvú riadiacu hranu A1 s prvým odpadovým kanálom 12. Tým sa tlak v prvom servovalci 2 zníži a naklonenie výkyvnej dosky sa zmenší na požadovanú hodnotu. V takom prípade, keď sa nedosiahne požadované zmenšenie uhla vyklonenia výkyvnej dosky, zníži riadiaca elektronika 34 silové pôsobenie prvej pohyblivej časti 7 natoľko, že hodnota tlaku v prvom servovalci 2 klesne pod vý-

chodiskovú hodnotu, pričom na rovnakú hodnotu poklesne tiež tlak v štvrtom riadiacom priestore D2. Druhý posúvač 16 sa posunie proti druhej pružine 20 a prepojí cez štvrtú riadiacu hranu B2 druhý servovalc 3 s druhým napájacím kanálom 23. Tým sa tlak v druhom servovalci 3 zvýši, čo má za následok nútené zmenšenie uhla vyklonenia výkyvnej dosky na požadovanú hodnotu. Pri aktivovaní druhého proporcionálneho elektromagnetu 18 je priebeh riadiaceho procesu analogický. Obdobne v prípade alternatívneho prevedenia znázorneného na obr. 2 dochádza pri zvýšení elektrického riadiaceho signálu W1, ktorým sa aktivuje prvý proporcionálny elektromagnet 8 k proporcionálnemu silovému pôsobeniu jeho prvej pohyblivej časti 7 na prvý posúvač 6, ktorý sa vplyvom porušenia silovej rovnováhy začne posúvať proti prvej pružine 10. Prvý servovalc 2 sa cez druhú riadiacu hranu B1 prepojí s prvým napájacím kanálom 13 a po vzostupe tlaku v prvom servovalci 2 sa začne zväčšovať uhol vyklonenia výkyvnej dosky. V dôsledku prepojenia druhého servovalca 3 s dvojramennou pákou 37 mechanickej spätnej väzby dochádza súčasne tiež k stláčaniu prvej pružiny 10 proti pohybu prvého posúvača 6. V opačnom prípade pri znížení elektrického riadiaceho signálu W1, kedy sa zmenšuje silové pôsobenie prvej pohyblivej časti 7 a prvý posúvač 6 sa presunie tak, že dochádza k poklesu tlaku v prvom servovalci 2 a tým aj k zmenšovaniu uhla vyklonenia výkyvnej dosky, nastáva zmenšovanie stlačenia prvej pružiny 10 súčasne tiež vplyvom pôsobenia dvojramennej páky 37 spätnej väzby. V oboch prípadoch sa prvý posúvač 6 nastaví do polohy silovej rovnováhy a geometrický objem hydrostatického prevodníka 1 sa upraví proporcionálne elektrickému riadiacemu signálu W1 na požadovanú hodnotu. Riadiaci proces prebieha analogicky tiež pri prípadnom zvyšovaní a znižovaní elektrického riadiaceho signálu W2 privádzanému do druhého proporcionálneho elektromagnetu 18.

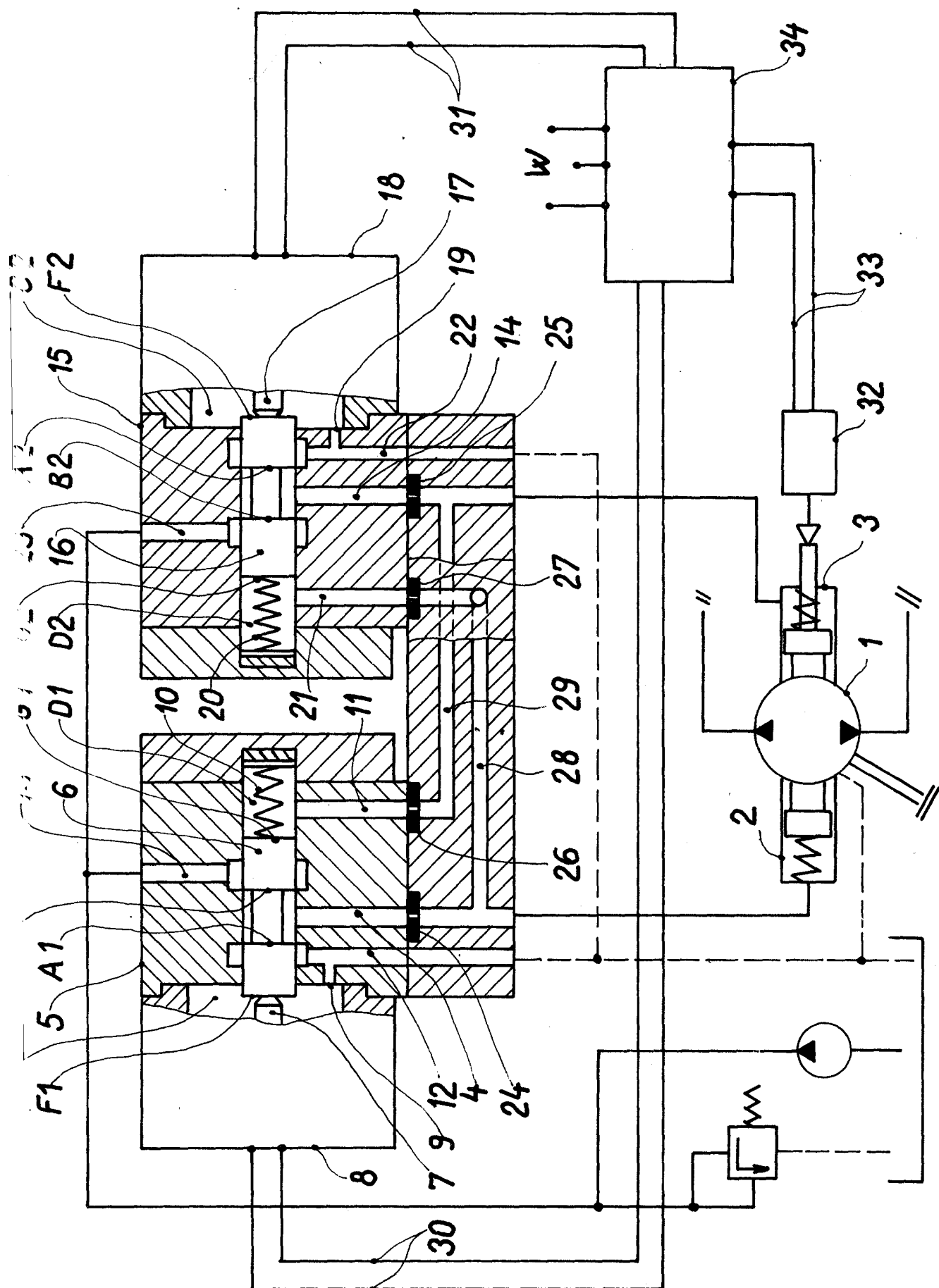
P R E D M E T V Y N Á Ľ E Z U

248 595

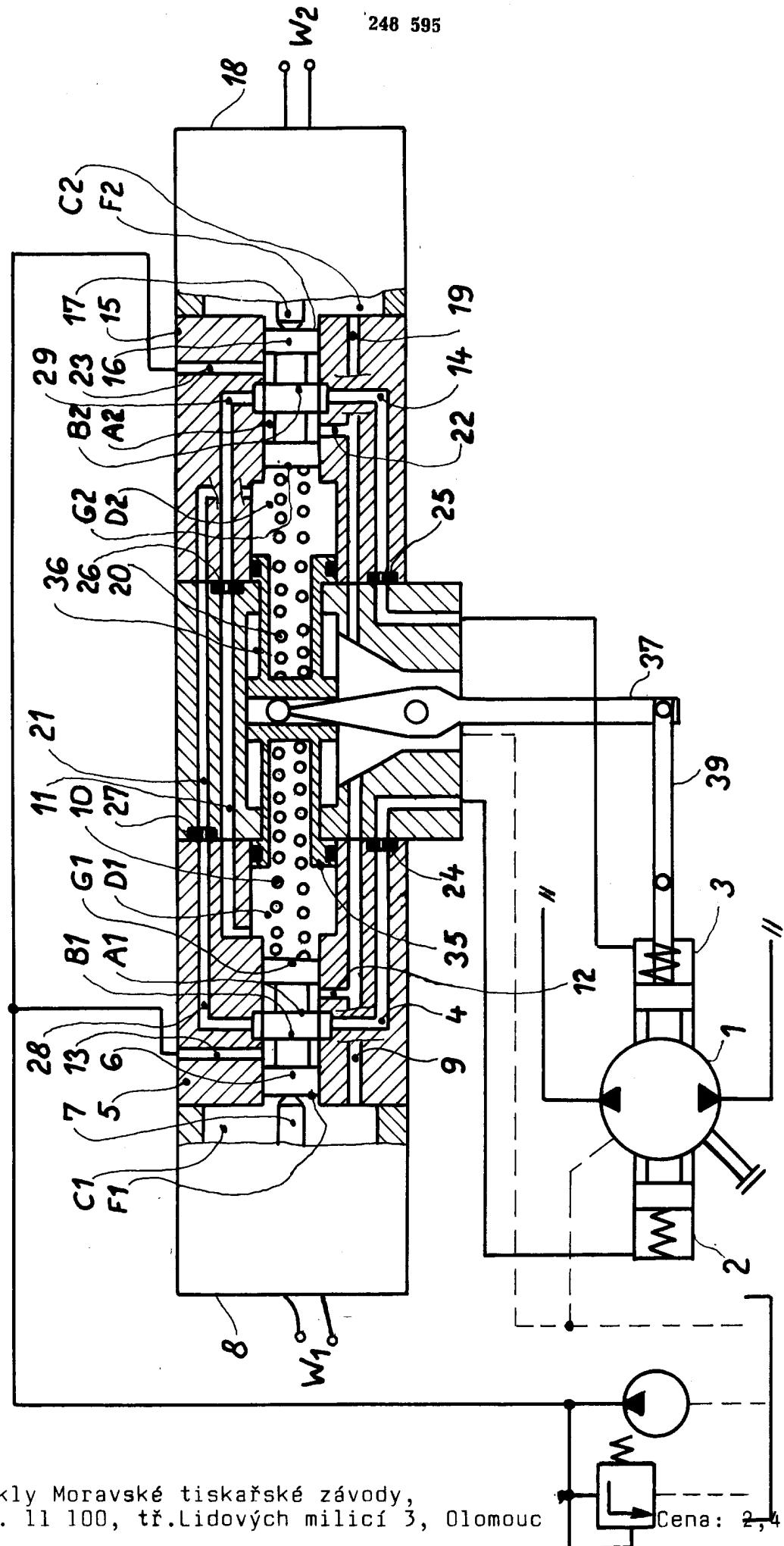
1. Zapojenie elektrohydraulického polohového servomechanizmu riadenia axiálnych hydrostatických prevodníkov so šikmou doskou a servovalcami s vratnými pružinami, pozostávajúce jednak z prvého trojcestného posúvačového regulátora, v ktorom je vytvorený prvý a druhý riadiaci priestor a uložený prvý posúvač opatrený prvou a druhou riadiacou hranou, ako aj prvým pravým a prvým ľavým riadiacim čelom a jednak z druhého trojcestného posúvačového regulátora, v ktorom je vytvorený tretí a štvrtý riadiaci priestor a uložený druhý posúvač opatrený treťou a štvrtou riadiacou hranou, ako aj druhým pravým a druhým ľavým riadiacim čelom vyznačujúce sa tým, že prvý servo valec [2] hydrostatického prevodníka [1] je napojený na prvý výstupný kanál [4] prvého trojcestného posúvačového regulátora [5], ktorý je napojený druhou riadiacou hranou [B1] na prvý napájací kanál [13] a prvou riadiacou hranou [A1] na prvý odpadový kanál [12] prepojený s prvým riadiacim priestorom [C1], v ktorom je uložená prvá pohyblivá časť [7] prvého proporcionálneho elektromagnetu [8] opretá o prvé ľavé riadiace čelo [F1] prvého posúvača [6], ktorého prvé pravé riadiace čelo [G1] je opreté o prvú pružinu [10] uloženú v druhom riadiacom priestore [D1] napojenom na druhý kanál [11], pričom druhý servo valec [3] hydrostatického prevodníka [1] je napojený na druhý výstupný kanál [14] druhého trojcestného posúvačového regulátora [15], ktorý je napojený štvrtou riadiacou hranou [B2] na druhý napájací kanál [23] a treťou riadiacou hranou [A2] na druhý odpadový kanál [22] prepojený s tretím riadiacim priestorom [C2], v ktorom je uložená druhá pohyblivá časť [17] druhého proporcionálneho elektromagnetu [18] opretá o druhé pravé riadiace čelo [F2] druhého posúvača [16], ktorého druhé ľavé riadiace čelo [G2] je opreté o druhú pružinu [20] uloženú v štvrtom riadiacom priestore [D2] napojenom na štvrtý kanál [21].

2. Zapojenie podľa bodu 1 vyznačujúce sa tým, že v prvom výstupnom kanále |4| je zabudovaná prvá clona |24| a v druhom výstupnom kanále |14| je zabudovaná druhá clona |25|.
3. Zapojenie podľa bodu 1 vyznačujúce sa tým, že v druhom kanále |11| je zabudovaná tretia clona |26| a v štvrtom kanále |21| je zabudovaná štvrtá clona |27|.
4. Zapojenie podľa bodu 1, 2 a 3 vyznačujúce sa tým, že prvý výstupný kanál |4| je piatym kanálom |28| napojený na štvrtý kanál |21| a druhý výstupný kanál |14| je šiestym kanálom |29| napojený na druhý kanál |11|.
5. Zapojenie podľa bodu 1, 2, 3 a 4 vyznačujúce sa tým, že prvý a druhý proporcionálny elektromagnet |8|, |18| je napojený na riadiacu elektroniku |34|, na ktorú je napojený snímač |32| polohy výkyvnej dosky a vstup riadiacej elektrickej veličiny |W| polohy výkyvnej dosky.
6. Zapojenie podľa bodu 1, 2, 3 a 4 vyznačujúce sa tým, že v druhom riadiacom priestore |D1| je uložený ^{druhý} piest |35| opretý z jednej strany o prvú pružinu |10| a z druhej strany o voľný koniec dvojramennej páky |37| mechanickej spätnej väzby prepojenej pomocou tiahla |39| s výkyvnou doskou, pričom o voľný koniec dvojramennej páky |37| je opretý tiež druhý piest |36|, ktorý je uložený v štvrtom riadiacom priestore |D2| a z druhej strany opretý o druhú pružinu |20|.

2 výkresy



Obi. 1



Obr. 2