

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

196777
(11) (B1)



(51) Int. Cl.³
F 16 F 15/00,
B 23 Q 5/42

(21) (PV 5587-77)
(22) Přihlášeno 26 08 77

(40) Zveřejněno 31 07 79

(45) Vydáno 31 03 82

ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

(75)
AUTOR VYNÁLEZU BURIAN ZDENĚK ing. a MAŠINSKÝ KVĚTOSLAV, KUŘIM

(54) Bezpřevodové hydraulické vyvažovací zařízení

Vynález se týká bezpřevodového hydraulického vyvažovacího zařízení s regulovaným konstantním tlakem pracovního média, zejména pro vertikálně pohyblivé strojní části číslíkové řízených obráběcích strojů a obráběcích center.

Při vertikálních posuvech strojních částí obráběcích strojů například vřeteníků, je nutné vyvažovat značné hmoty. Některé konstrukce řeší tuto problematiku použitím protizávaží, jiné hydraulicky s použitím mechanického převodu síly pomocí řetězu nebo lana, vedeného přes kladky a páky. Vlivem pružnosti lan, vůlí v převodech, nerovnoměrnosti chodu při odvalování řetězu a přenášením otřesů dochází k rozkmitání vyvažovací soustavy, což zhoršuje podmínky souvislého řízení této nejvíce gravitací zatěžované osy. Následně pak vzniká rozkmitání celé soustavy náhonu svislého posuvu, které je sledováno náhonovým servozařízením a dochází k tlakové resonanci, rozkolísání tlaku v hydraulických obvodech a tím způsobené trhavosti a nerovnoměrnosti pohybu.

Další nevýhoda dosavadních vyvažovacích zařízení spočívá v tom, že vyvažovací zařízení jsou oddělena a umístěna v určité vzdálenosti od vyvažovaných strojních uzlů,

s nimiž mají mít téměř současný koordinovaný pohyb. Pohybová reakce na elektricky řízený náhon kuličkovým šroubem s minimálním momentem setrvačnosti je u těchto zařízení opožděna a jejich citlivost se dále snižuje v převodech a početném odporu těsnicích hydraulických prvků. Hydraulická vyvažovací zařízení pak bývají umístěna ve stojanech, kde jsou zdrojem škodlivého tepla. Nevýhodou je i jeho složitost jak v počtu vlastních součástí tak i závěsů a upevnění.

Výše uvedené nedostatky odstraňuje v podstatné míře bezpřevodové hydraulické vyvažovací zařízení podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že ho tvoří paralelní posilovač servomechanického náhonu posuvu, sestávající z hydraulického válce, který je na jedné straně uzavřen a na druhé straně opatřen těsněným vodicím pouzdem, kterým prochází plunžrový píst, jehož volný konec je v přímém bezpřevodovém styku s vyvažovanou částí, přičemž hydraulický válec je napojen na tlakový zdroj pracovního média s regulačním ventilem dodávaného množství, zařazeným do hydraulického okruhu spolu s redukčním ventilem vyvažovacího účinku a pojistným ventilem. Hydraulický válec má pracovní pracovní prostor většího průměru než je

průměr plunžrového pístu a vnitřní otvor vodicího pouzdra, jehož průměr odpovídá průměru plunžrového pístu, je opatřen jedním tlakovým těsnicím prvkem.

Bezpřevodové hydraulické vyvažovací zařízení podle vynálezu má malou setrvačnost hmot a ve spojitosti s bezpřevodovým přenosem síly příznivé dynamické vlastnosti pro okamžité sledování elektromechanického náhonu posuvu a jeho řízení. Plunžrové provedení umožňuje použití minimálního množství těsnicích prvků a nevyžaduje přesnou rovnoběžnost hydraulického válce a pohyblivého šroubu. Vzhledem k nenáročnosti technologie a malému počtu součástí je vysoce ekonomické.

Příkladné provedení bezvřetenového hydraulického vyvažovacího zařízení podle vynálezu je schematicky znázorněno na příloženém výkrese.

Na stojanu 5 stroje je uložen vertikální elektromechanický náhon vřeteníku, tvořený regulačním stejnosměrným elektromotorem 4, na který je napojen pohybový šroub 1, uložený v ložiskových blocích 2 a opatřený popřípadě elektromagnetickou brzdou 3. Kuličková matice 6 pohybového šroubu 1 je spojena s vřeteníkem, který v popísaném případě představuje vyvažovanou část 14. Rovnoběžně s podélnou osou pohybového šroubu je v jeho těsné blízkosti zabudováno vlastní vyvažovací zařízení, vytvořené jako posilovač servomechanického náhonu posuvu, sestávající z hydraulického válce 7 a plunžrového pístu 13. Pracovní prostor 21 hydraulického válce 7 je na jedné straně uzavřen a na protilehlé straně je opatřen vodicím pouzdem 8 drženým závěrným šroubem 10, kterými prochází plunžrový píst 13. Průměr pracovního prostoru 21, který není nijak dodatečně opracován, je větší, než je vnější průměr plunžrového pístu 13, což umožňuje snadnou montáž bez nároku na absolutní rovnoběžnost osy hydraulického válce 7 s podélnou osou pohybového šroubu 1. Plunžrový píst 13 je veden pouze vodicím pouzdem 8 s minimálním odporem, protože je použito jediného tlakového těsnicího prvku 9 například manžety. Závěrný šroub 10 je opatřen stěracím kroužkem 12. Případný prosak je odváděn vedením 11 do odpadu. Volný konec plunžrového pístu 13 se opírá o

nástavec vyvažované části 14. Plunžrový píst 13 je vytvořen tak, aby bylo dosaženo minimální hmotnosti. Hydraulický válec 7 je trvale napojen na přívod 19 pracovního média od tlakového zdroje 15, opatřeného regulačním ventilem 16 dodávaného množství v závislosti na velikosti posuvu. Seřízení vyvažovacího účinku se provádí redukčním ventilem 17, zařazeným do hydraulického okruhu spolu s pojistným ventilem 18, který jednak jistí soustavu proti přetížení, jednak umožňuje zpětný průtok pracovního média z hydraulického válce 7. Pro zlepšení dynamiky soustavy a krytí spotřebních špiček je hydraulický okruh napojen na akumulátor 20 pracovního média.

Za klidu, kdy elektromotor 4 udržuje celou soustavu ve stacionární poloze statickým momentem a řídicím systémem, přičemž soustava může být ještě zabrzděna elektromagnetickou brzdou 3, je v hydraulickém válci udržován tlak seřízený pomocí redukčního ventilu 17. Ztrátové množství oleje neustále doplňuje zdroj 15, automaticky nastavený na minimální dodávku, odpovídající řídicímu množství regulačních ventilů, prosaku a netěsnostem. Zapnutí jakékoli velikosti posuvu, včetně rychloposuvu je ihned sledováno vyvažovacím zařízením, které zejména v důsledku bezprostřední blízkosti, minimální hmotnosti pohyblivých prvků a bezpřevodovým přenosem síly reaguje řádově v milisekundách.

Nárazově vyšší spotřebu nejdříve kryje akumulátor přívodem 19 přímo do hydraulického válce 7. Současně reaguje regulační ventil 16, který nastaví tlakový zdroj 15 na dodávku, odpovídající plnění hydraulického válce 7 podle velikosti posuvu, který se může v průběhu plynule i stupňovitě měnit za stále konstantního tlaku ve vyvažování a v celé hydraulické soustavě. Při reversaci posuvů se uvede v činnost pojistný ventil 18, který umožní průtok vytlačovaného média do nádrže. Akumulátor 20 současně zastává funkci tlumiče rázů.

Nenáročnost technologie a malý počet součástí a jednoduchost vyvažovacího zařízení podle vynálezu znamená velký přínos pro výrobu i montáž moderních strojů třetí generace.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Bezpřevodové hydraulické vyvažovací zařízení se regulovaným konstantním tlakem pracovního média, vyznačující se tím, že ho tvoří paralelní posilovač servomechanického náhonu posuvu, sestávající z hydraulického válce (7), který je na jedné straně uzavřen a na druhé straně opatřen těsněným vodicím pouzdem (8), kterým prochází plunžrový píst (13), jehož volný konec je v pří-

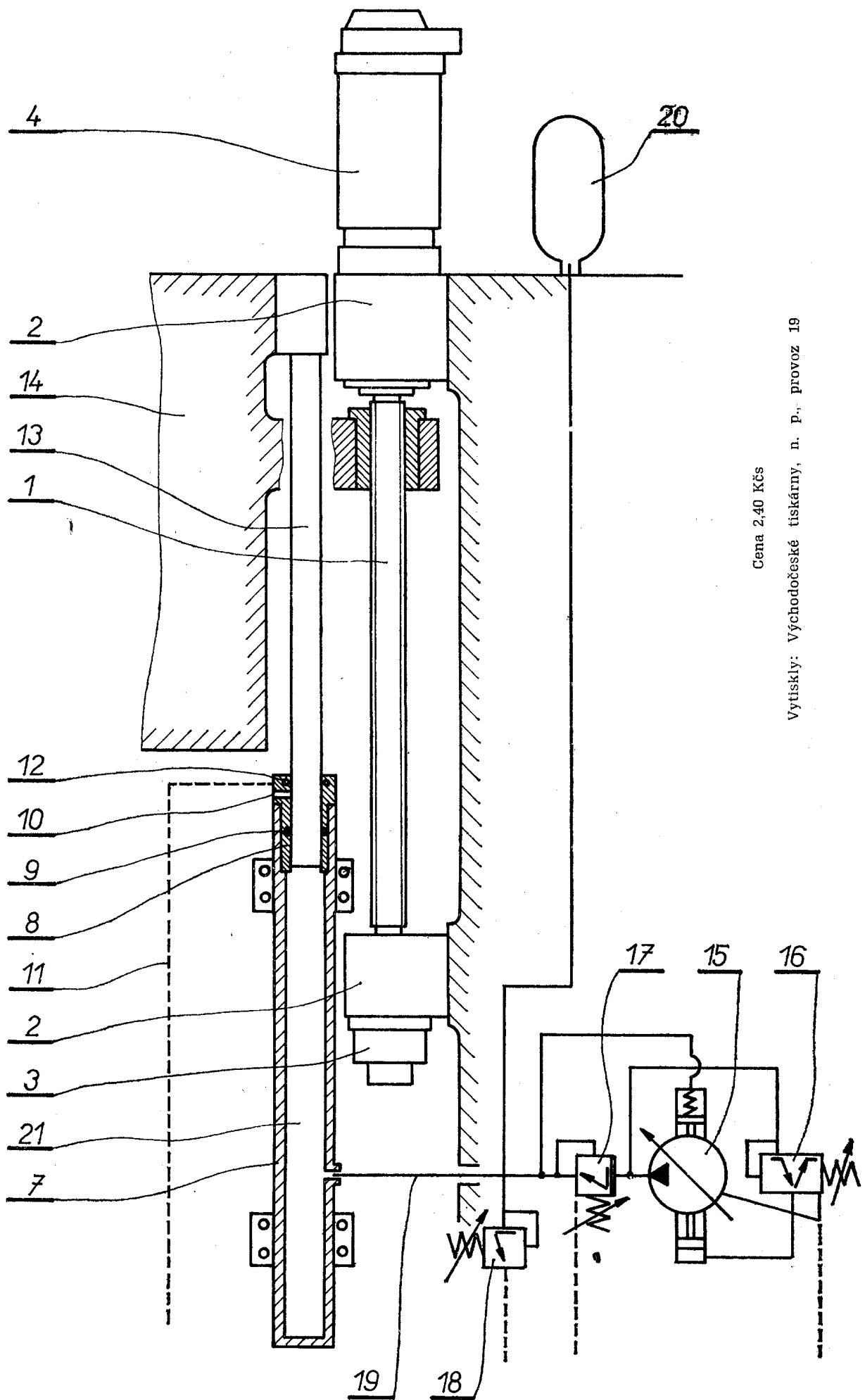
mém bezpřevodovém styku s vyvažovanou částí (14), přičemž hydraulický válec (7) je napojen na tlakový zdroj (15) pracovního média s regulačním ventilem (16) dodávaného množství, zařazeným do hydraulického okruhu spolu s redukčním ventilem (17) vyvažovacího účinku a pojistným ventilem (18).

2. Bezpřevodové hydraulické vyvažovací zařízení podle bodu 1, vyznačující se

tím, že hydraulický válec (7) má pracovní prostor (21) většího průměru než je průměr plunžrového pístu (13) a že vnitřní otvor vodicího pouzdra (8), je-

hož průměr odpovídá průměru plunžrového pístu (13), je opatřen jediným tlakovým těsnicím prvkem (9).

1 výkres



Cena 2,40 Kčs

Vytiskly: Východočeské tiskárny, n. p., provoz 19