



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

254 767

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 17 06 85
(21) PV 4403-85

(51) Int. Cl.⁴

B 23 Q 15/007

(40) Zveřejněno 11 06 87
(45) Vydáno 01 02 89

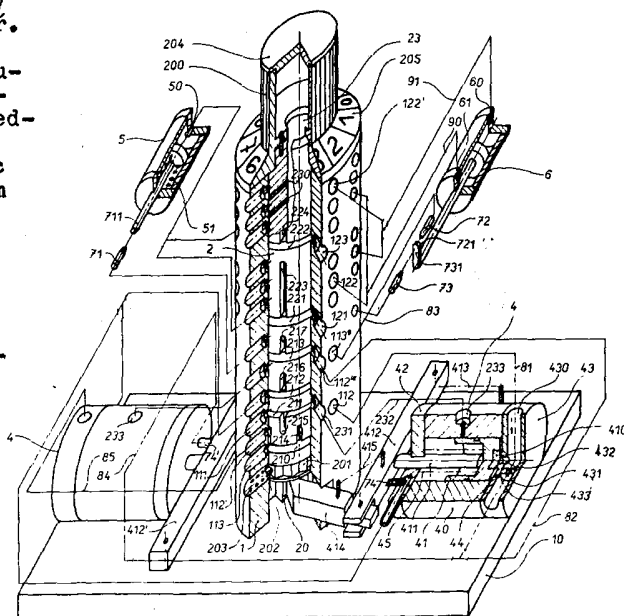
(75)
Autor vynálezu

MATEJA LUDVÍK ing., VELKÉ MEZIRŘÍČÍ

(54).

Zařízení pro řízení obráběcích strojů

Zařízení je vhodné pro použití u obráběcích strojů, u nichž pracovní úkony probíhají v samočinně řízeném cyklu, např. pro elektrojiskrové obráběcí stroje pro opracování trysek naftových motorů. Pracuje na principu pneumatického snímání jednotlivých operací a současně řízení následné operace poté, co byla zjištěna správnost předchozí operace. Má společný válec se snímací sekcí a ovládací sekcí a v něm otočně uložené rotační šoupátko se snímací protisekcí a ovládací protisekcí. Krokové členy, přiřazené válci, jsou řízeny pneumatickými snímači uváděnými do své funkce snímací sekcí a protisekcí a zajišťují pootáčení rotačního šoupátka, a tím propojování jednotlivých pneumatických obvodů snímacího systému a současně i pneumatických nebo hydraulických obvodů ovládacího systému.



Vynález se týká zařízení pro řízení obráběcích strojů, u nichž pracovní úkony probíhají v samočinně řízeném cyklu, např. pro elektrojiskrové obráběcí stroje na opracování trysek naftových motorů.

Spolehlivost jednoúčelových strojů a strojních zařízení pracujících v samočinně řízeném cyklu je přímo závislá na spolehlivosti řídicího systému. Hledají se proto cesty, jak zjednodušit tyto řídicí systémy, tj. v podstatě snížit počet jejich funkčních součástí.

Při ovládání strojních zařízení pracujících v samočinně řízeném cyklu je zapotřebí zjišťovat a sledovat časový sled operací, sledovat předcházející, kontrolovat správnost provedených operací a vyhodnocovat stav celé soustavy.

Je tedy nutno u takových zařízení uskutečnit na konci každého kroku řadu logických operací, jejichž výsledkem je informace pro další krok, tj. instrukce pro další úkoly. V ovládací soustavě takových zařízení musí být značný počet logických prvků pro vyhodnocování a vykonávání běžných logických funkcí.

Je známa řada elektrických, pneumatických nebo kombinovaných řídicích systémů. Jejich nevýhodou je poměrně značná složitost, velké rozměry, potřeba velkého množství různých prvků s různou spolehlivostí a složitostí.

Jsou známa pneumatická kroková zařízení pracující jako vícepolohový dvojcestný přepínač s automatickým přepínacím zařízením. Tato zařízení však pro svou činnost při použití jako součást řídicího systému potřebují další logické pneumatické prvky, včetně zesilovačů.

Životnost a spolehlivost těchto zařízení je nepříznivě ovlivněna poměrně nízkou životností používaných pryžových těsnění a počtem dalších použitých pneumatických prvků.

Vynález si klade za cíl odstranění nebo alespoň podstatné snížení výše uvedených nedostatků a vytvoření spolehlivého, poměrně jednoduchého a rozměrově zcela nenáročného řídicího systému, s možností široké aplikace u zařízení nebo strojů, u nichž pracovní úkony probíhají v samočinně řízeném cyklu.

Podstata zařízení podle vynálezu spočívá v tom, že sestává z válce se snímací sekci a s ovládací sekci, v němž je otočně uložené rotační šoupátko se snímací protisekci a ovládací protisekci, na kterýžto válec jsou napojeny ovládací krokové členy, propojitelné přes snímací sekci a snímací protisekci se zdrojem tlakového vzduchu a s pneumatickým kontrolním systémem, přičemž ovládací sekce a ovládací protisekce jsou zařazeny mezi zdroj ovládacího tlakového média, např. vzduchu nebo kapaliny a ovládací pracovní členy, k nimž jsou přiřazeny pneumatické kontrolní systémy.

Dalším význakem je, že ovládací krokový člen sestává z válcového tělesa, v němž je suvně uložen píst s pístnicí, opírající se o odpruženou páku s odpruženou západkou, výkyvně na ní uloženou a uspořádanou proti rohatce spojené pevně s šoupátkem, přičemž válcové těleso je uzavřeno víkem a čelem, v němž je vytvořen kanál s omezovacím otvorem, napojený přes snímací sekci válce před omezovacím otvorem na zdroj tlakového vzduchu, a za omezovacím otvorem na pneumatický kontrolní systém, přičemž před omezovacím otvorem je kanál propojen pracovním otvorem s pracovním prostorem proti těsnění v čele pístu, jež uzavírá pracovní otvor v horní úvrati pístu, a dále je kanál za omezovacím otvorem propojen iniciačním kanálem s pracovním prostorem, přičemž plocha průřezu škrticího otvoru je menší, než nejmenší plocha průřezu čidel pneumatického kontrolního systému a mezi píst a víko je vložena tlačná pružina.

Konstrukčně i výrobně je výhodné řešení, podle něhož snímací sekce obsahuje přívodní kanály, spojovací kanály a výstupní kanál, jež jsou vytvořeny ve válci a snímací protisekce obsahuje propojovací vybrání vytvořená na vnějším povrchu rotačního šoupátka a dále, kde ovládací sekce je tvořena vstupním kanálem propojovacími kanály a výstupním kanálem vytvořenými ve válci a ovládací protisekce je tvořena přepouštěcími vybráními, vytvořenými na vnějším povrchu rotačního šoupátka.

Pro zlepšení funkční spolehlivosti je v rotačním šoupátku vytvořena dutina pro mazací náplň s vývodem na vnější válcové ploše rotačního šoupátka proti mazacím otvorům ve válci, napojeným mazacím potrubím na mazací místa ovládacích krokových členů.

Pro dosažení různých kombinací řídicích kroků jsou kanály vytvořené ve válci uzavíratelné, např. šrouby.

Navrhované řídicí zařízení se vyznačuje jednoduchostí a spolehlivostí. Celé zařízení má malé rozměry a je schopno řídit, kontrolovat a ovládat jak jednoduchá, tak i velmi složitá strojní zařízení pracující v automatickém cyklu. Navrhované zařízení je značně univerzální a přitom poměrně jednoduché, což usnadňuje obsluhu a zvyšuje jeho životnost a spolehlivost.

Celá automatizace jednoúčelových strojů se skládá z navrhovaného řídicího systému, pneumatického kontrolního systému s pneumatickými snímači a z pneumatických nebo hydraulických ovládacích pracovních členů, např. přímočarých nebo rotačních, jednočinných nebo dvojčinných, sloužících k vykonávání potřebných úkonů stroje.

Navrhované řídicí zařízení nepotřebuje již další zesilovače, ani jiné řídicí prvky. V případě potřeby je však navrhované zařízení schopno spolupracovat s jakýmkoliv pneumatickými nebo elektrickými řídicími prvky, nebo je možno je zdvojit, popř. znásobit.

Příklad provedení podle vynálezu je v dalším popsán na základě připojených schematických vyobrazení, kde obr. 1 znázorňuje v axonometrickém pohledu celé zařízení v částečném řezu, včetně napojení na ovládací pracovní členy neznázorněného obráběcího stroje, obr. 2 uspořádání snímací a ovládací sekce na válci zařízení, obr. 3 zvětšený pohled na částečný řez kanálem v čele válce ovládacího krokového členu a obr. 4 ovládací krokový člen ve svislém osovému řezu.

Pro snadnější pochopení je rotační šoupátko nakresleno pootočeně proti válci o úhel, odpovídající třem následným krokům.

Zařízení obsahuje válec 1 sestávající ze snímací sekce a z ovládací sekce, který je upevněn na podstavci 10.

Ve válci 1 je volně otočně uloženo rotační šoupátko 2 snímací protisekce a ovládací protisekce. Ve své spodní části je rotační šoupátko 2 opatřeno rohatkou 20 a západkovým mechanismem s ozuby 201, aretační kuličkou 202 a pružinou 203. V horní části je rotační šoupátko 2 opatřeno ručním ovládacím knoflíkem 200 s víkem 204 a číselnou stupnicí 205, v rozsahu čísel, odpovídajících počtu ozubů 201.

Snímací sekce je tvořena soustavou přívodního kanálu 111, spojovacích kanálů 112 a výstupního kanálu 113, vytvořených zhruba ve spodní polovině válce 1, ovládací sekce je tvořena soustavou vstupního kanálu 121, propojovacích kanálů 122 a výpustního kanálu 123, vytvořených ve zbylé horní části válce 1. Uvedené kanály jsou provedeny jako vývrty a jsou upraveny tak, aby byly těsně napojitelné na příslušné potrubí, nebo aby byly v případě potřeby těsně uzavřeny, např. neznázorněnými šrouby.

Snímací protisekce je vytvořena na vnější válcové ploše rotačního šoupátka 2, proti snímací sekci válce 1 soustavou propojovacích vybrání, tvořených např. kruhovými zápichy 210, 211, 212, 213 a svislými drážkami 214, 215, 216, 217.

Ovládací protisekce je rovněž vytvořena na vnější válcové ploše rotačního šoupátka 2, avšak proti ovládací sekci, a to

v podobě soustavy přepouštěcích vybrání, tvořených např. kruhovými drážkami 221, 222 a kolmými drážkami 223, 224.

V rotačním šoupátku 2 je vytvořena dutina 23 pro mazací náplň; tato dutina 23 je napojena na vývody 230, vyústěné na vnější válcové ploše rotačního šoupátka 2, čímž je zabezpečeno spolehlivé mazání rotačního šoupátka 2 ve válci 1. Některý z vývodů 230 může být umístěn tak, že se v průběhu otočení rotačního šoupátka nachází proti mazacímu otvoru 231 ve válci 1, napojenému mazacím potrubím 232 na mazací místa 233 zařízení. Mazací olej je možno doplňovat po sejmutí víka 204.

K válci 1 jsou přiřazeny ovládací krokové členy 4 po obou jeho stranách tak, že jsou k sobě přivráceny. Krokové členy jsou identické.

Ovládací krokový člen 4 obsahuje válcové těleso 40, v němž je suvně uložen píst 41, opatřený na svém čele těsněním 410. Píst 41 je v záběru s pístnicí 411, opírající se o odpruženou páku 412, vystavenou působení pružiny 413. Na konci odpružené páky 412 je výkyvně uložena odpružená západka 414, tažená tažnou pružinou 415, ve směru ručiček hodinových, tj. tak, že vnější konec odpružené západky 414 je tažen do záběru s rohatkou 20. Válcové těleso 40 je uzavřeno víkem 42 a čelem 43, v němž je vytvořen kanál 430 se škrticím otvorem 431, zaústěný před omezovacím otvorem 431 - viděno ve směru proudění tlakového vzduchu, vyznačeno šipkou - pracovním otvorem 432 proti těsnění 410 v čele pístu 41 tak, že těsnění 410 uzavírá v horní části - úvratí - pístu 41 pracovní otvor 432, jak je patrné na obr. 1 a obr. 3. Za škrticím otvorem 431 je kanál 430 propojen s pracovním prostorem 44 iniciačním kanálem 433. Mezi dno pístu 41 a víko 42 je zařazena tlačná pružina 45. Ve víku je vytvořeno kontrolní pneumatické čidlo 74, spolupracující se svislou přivrácenou stěnou odpružené páky 412. Ve válcovém tělese 40 je vytvořeno mazací místo 233 napojené mazacím potrubím 232 na popsany mazací otvor 231 a zaústěné mezi třecí plochy válcového tělesa 40 a pístu 41.

Ovládací pracovní členy 5, 6 jsou součástí neznázorně-

ného obráběcího stroje a zajišťují příslušnou operaci, např. při opracování daného dílce tak, aby bylo dosaženo správného rozměru opracované plochy apod. Jejich pracovní posuv je vyvo-
zován a kontrolován popsáním zařízením, jak bude ještě ob-
jasněno. V daném případě jsou znázorněny pro lepší přehled-
nost jen dva pracovní členy; na zařízení může být napojeno
i více ovládacích pracovních členů, pracujících na různých
principech.

V předloženém případě ovládací pracovní člen 5 je tvořený
známým jednočinným pracovním válcem s jednostranným přívodem
50 ovládacího tlakového média a s protipružinou 51.

Součástí pneumatického kontrolního systému zde tvoří
pneumatické čidlo 71 s koncovou uzavírací plochou 711.

Ovládací pracovní člen 6 je tvořen rovněž známým dvoj-
činným pracovním válcem s oboustranně uspořádanými přívody
60, 61 ovládacího pracovního média.

Další součástí pneumatického kontrolního systému zde
tvoří dvě protilehlá pneumatická čidla 72, 73 s koncovými
uzavíracími plochami 721, 731.

Důležitou podmínkou je, že průtočný průřez škrticího ot-
voru 431 je menší, než nejmenší průtočný průřez pneumatického
kontrolního systému, tj. v daném případě nejmenšího průtočné-
ho průřezu jednoho z čidel 71, 72, 73, 74.

Ve znázorněné poloze je přívodní kanál 111, který je na-
pojen na neznázorněný zdroj tlakového vzduchu, včetně čisti-
če, propojen kruhovým zápichem 211, svislou drážkou 215, spo-
jovacím kanálem 112, potrubím 81 s kanálem 430 přes omezovací
otvor 431 potrubím 82, spojovacím kanálem 112'', kruhovým
zápichem 213, svislou drážkou 217, výstupním kanálem 113'',
potrubím 83 s protilehlým pneumatickým čidlem 72, kterým volně
uniká vzduch do volného prostoru.

Protože průtočný průřez protilehlého pneumatického čidla
72 je větší než omezovacího otvoru 431, je tlak vzduchu v pro-
storu za omezovacím otvorem 431 podstatně nižší. Tento prostor
je propojen dále potrubím 84 s kontrolním pneumatickým čidlem
74' druhého ovládacího krokového členu 3; toto čidlo 74' je

odpruženou pákou 412 v této situaci uzavřeno.

254 767

Na píst 41 působí z jedné strany síla tlačné pružiny 45, z druhé strany síla, která je dána činnou plochou pístu 41 a tlakem v pracovním prostoru 44 v klidové poloze pístu 41 v horní úvratí a dále silou, vyvozenou tlakovým médiem před omezovacím otvorem 431 na velikost plochy těsnění 410, vymezené pracovním otvorem 432.

Ovládací tlakové médium, v daném případě rovněž vzduch, je přiváděno od neznázorněného zdroje - kterým může být v řadě případů i zdroj uvedený shora, napojený na snímací systém - do vstupního kanálu 121, odtud kruhovou drážkou 221 a kolmou drážkou 223 do propojovacího kanálu 122, odkud se dostává potrubím 90 do dvojčinného ovládacího pracovního členu 6, během jehož zdvihu je vzduch z protilehlé části vytlačován potrubím 91, propojovacím kanálem 122, kolmou drážkou 224, kruhovou drážkou 222 a výpustním kanálem 123 do volného prostoru.

V okamžiku, kdy koncová uzavírací plocha 721 uzavře průtočný otvor protilehlého pneumatického čidla 72, dojde ke zvýšení tlaku v prostoru za omezovacím otvorem 431, a tím i v pracovním prostoru 44 a k posunutí pístu 41. V tomto okamžiku se propojí přes pracovní otvor 432 prostor před omezovacím otvorem 431 s pracovním prostorem 44 a píst 41 zajistí prostřednictvím pístnice 411 odpružené páky 412 a odpružené západky pootočení rohatky 20, a tím i rotačního šoupátka 2, o jeden stupeň dále.

V této poloze rotačního šoupátka 2 pootočeného proti předchozímu stavu o jeden krok ve směru hodinových ručiček, propojí se pracovní prostor 44 přes pracovní otvor 432, kanál 430, potrubí 81, spojovací kanál 112, svislou drážku 214, kruhový zápich 210, výstupní kanál 113 s volným prostorem, čímž se působením tlačné pružiny 45, odpružené páky 412, tažné pružiny 415 uvede ovládací krokový člen 4 do své počáteční polohy.

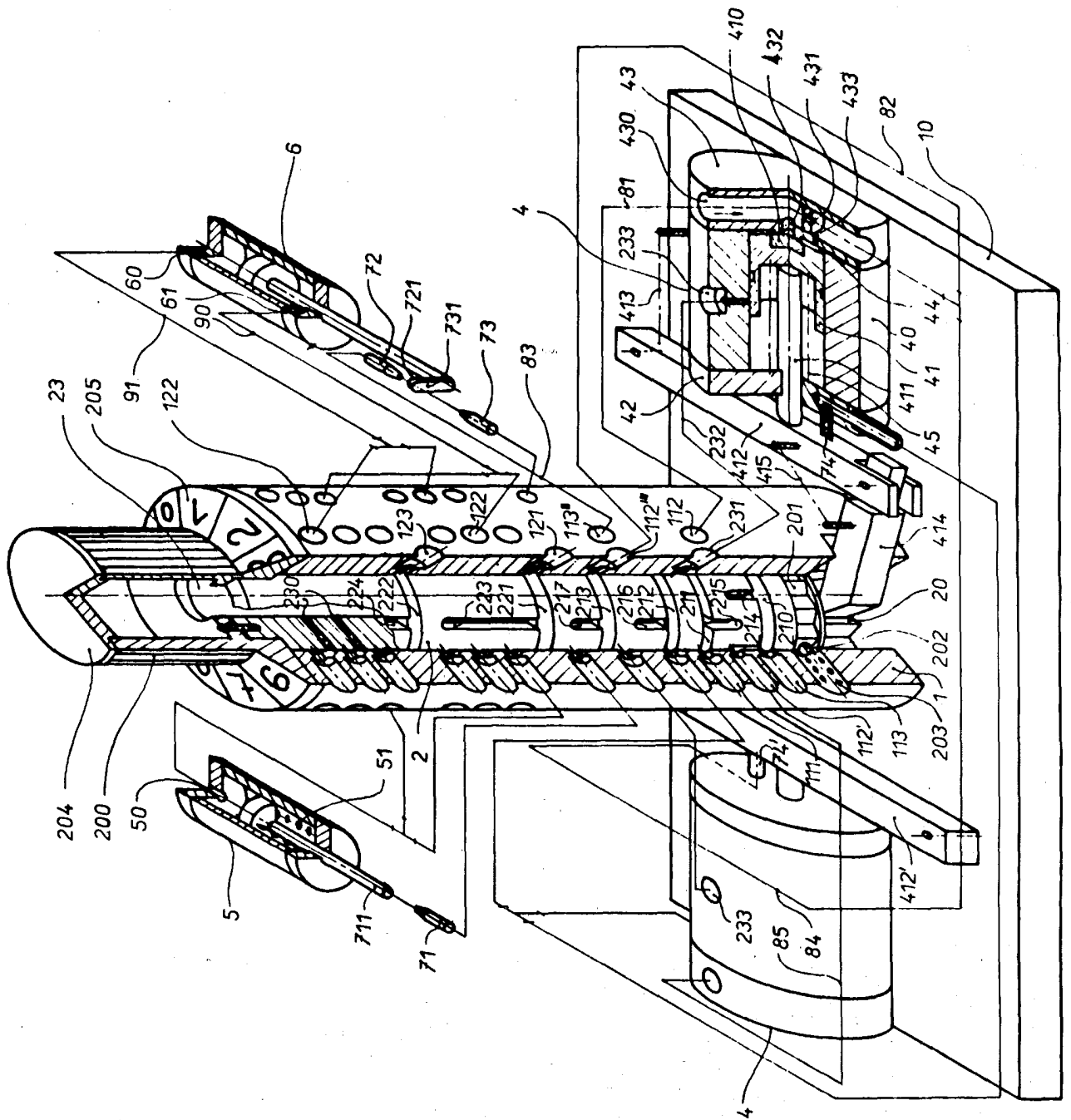
Tlakový vzduch je do snímacího systému veden přívodním kanálem 111 kruhovým zápichem 211, svislou drážkou 215, spojovacím kanálem 112 potrubím 85 do ovládacího druhého členu 3, načež se popsaný děj analogicky opakuje, až dojde k pootočení rotačního šoupátka 2 o další stupeň.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

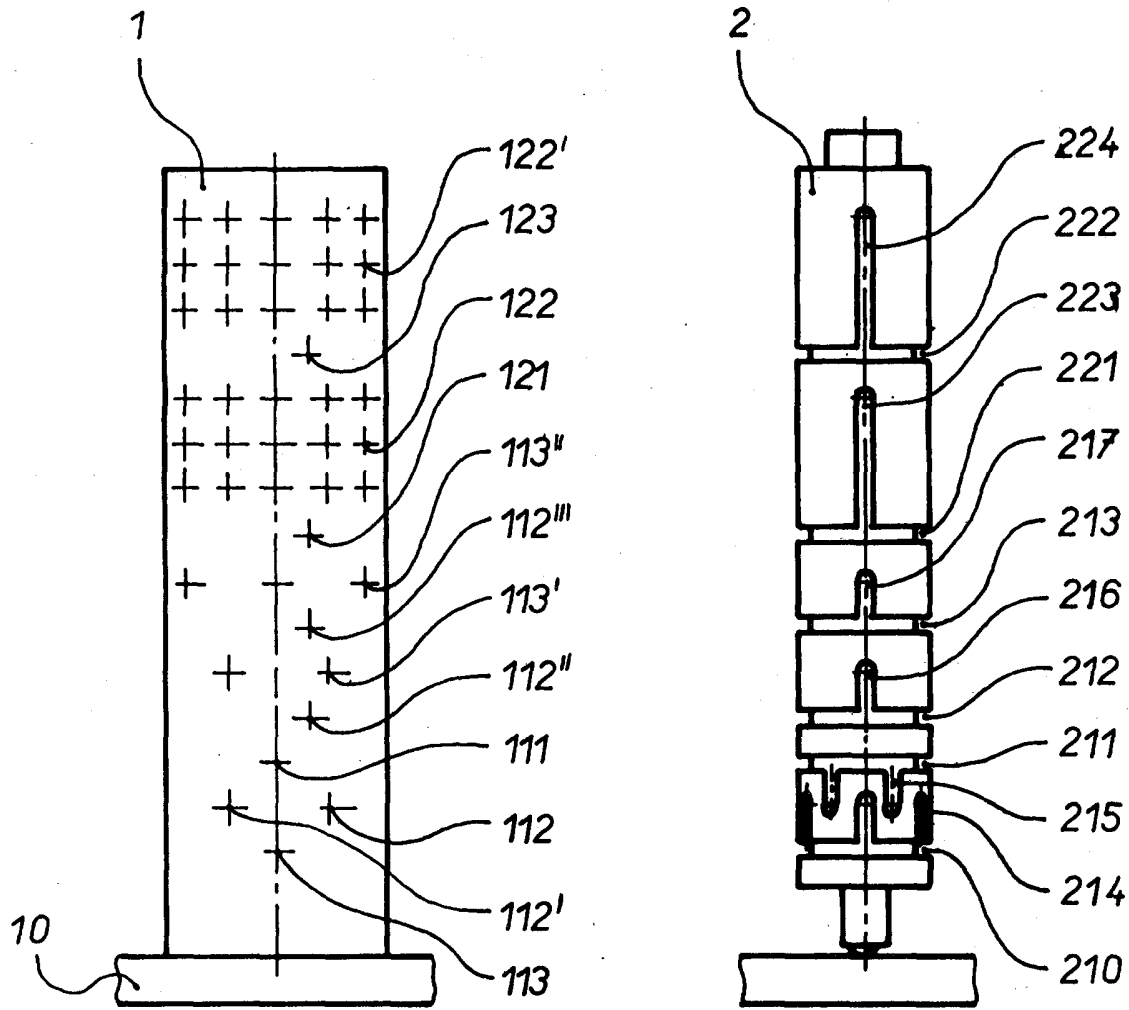
254 767

1. Zařízení pro řízení obráběcích strojů, u nichž pracovní úkony probíhají v samočinně řízeném cyklu, např. pro elektrojiskrové obráběcí stroje na opracování trysek naftových motorů, vyznačené tím, že sestává z válce (1) se snímací sekci a s ovládací sekci, v němž je otočně uložené rotační šoupátko (2) se snímací protisekci a ovládací protisekci, na kterýžto válec (1) jsou napojeny ovládací krokové členy (4), propojitelné přes snímací sekci a snímací protisekci se zdrojem tlakového vzduchu a s pneumatickým kontrolním systémem, přičemž ovládací sekce a ovládací protisekce jsou zařazeny mezi zdroj ovládacího tlakového média, např. vzduchu nebo kapaliny a ovládací pracovní členy (5, 6), k nimž jsou přiřazeny pneumatické kontrolní systémy.
2. Zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že ovládací krokový člen (4) sestává z válcového tělesa (40), v němž je suvně uložen píst (41) s pístnicí (411), opírající se o odpruženou páku (412) s odpruženou západkou (414), výkyvně na ní uloženou a uspořádanou proti rohatce (20) spojené pevně s rotačním šoupátkem (2), přičemž válcové těleso (40) je uzavřeno víkem (42) a čelem (43), v němž je vytvořen kanál (430) s omezovacím otvorem (431), napojený přes snímací sekci válce (1) před omezovacím otvorem (431) na zdroj tlakového vzduchu, a za omezovacím otvorem (431) na pneumatický kontrolní systém, přičemž před omezovacím otvorem (431) je kanál (430) propojen pracovním otvorem (432) s pracovním prostorem (44) proti těsnění (410) v čele pístu (41), jež uzavírá pracovní otvor (432) v horní úvrati pístu (41), a dále je kanál (430) za omezovacím otvorem (431) propojen iniciačním kanálem (433) s pracovním prostorem (44), přičemž plocha průřezu omezovacího otvoru (431) je menší, než nejmenší plocha průřezu čidel (71, 72, 73, 74, 74') pneumatického kontrolního systému a mezi píst (41) a víko (42) je vložena tlačná pružina (45).

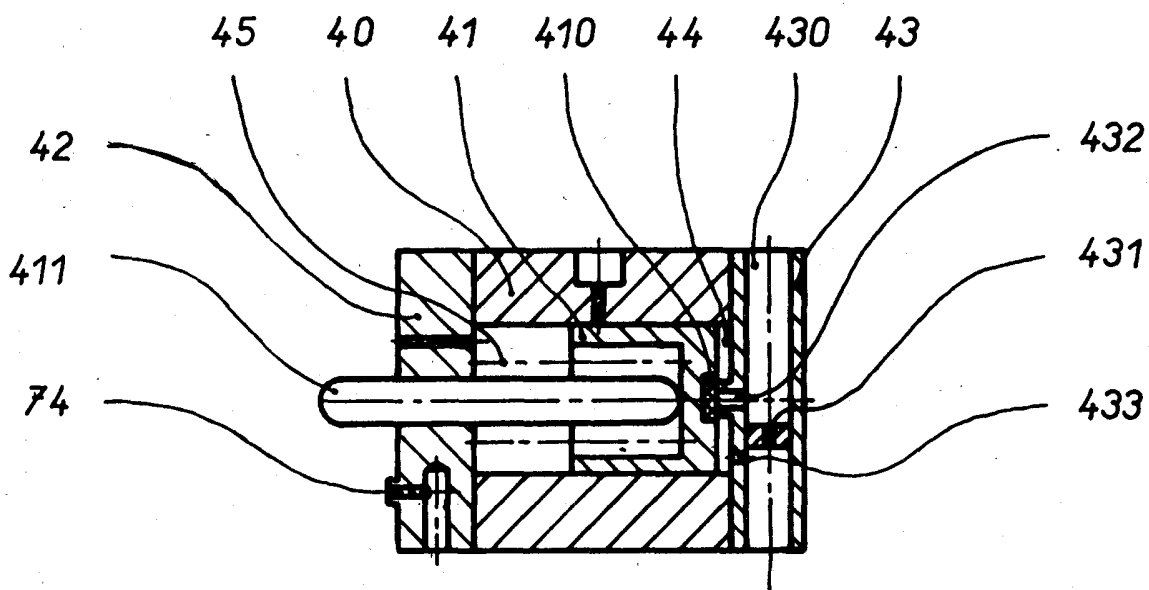
3. Zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že snímací sekce obsahuje přívodní kanály (111, 112'', 112'''), spojovací kanály (112, 112', 113', 113'') a výstupní kanál (113), jež jsou vytvořeny ve válci (1) a snímací protisekce obsahuje propojovací vybrání (210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217) vytvořená na vnějším povrchu rotačního šoupátka (2).
4. Zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že ovládací sekce je tvořena vstupním kanálem (121), propojovacími kanály (122, 122') a výstupním kanálem (123) vytvořenými ve válci (1) a ovládací protisekce je tvořena přepouštěcími vybráními (221, 222, 223, 224), vytvořenými na vnějším povrchu rotačního šoupátka (2).
5. Zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že v rotačním šoupátku (2) je vytvořena dutina (23) pro mazací náplň s vývodem (230) na vnější válcové ploše rotačního šoupátka (2) proti mazacím otvorům (231) ve válci (1), napojeným mazacím potrubím (232) na mazací místa (233) ovládacích krokových členů (4).
6. Zařízení podle bodů 3 a 4, vyznačené tím, že kanály (111, 112, 113, 121, 122, 123) vytvořené ve válci (1) jsou uzavíratelné, např. šrouby.



Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3