

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

Zveřejněná podle §31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:

2013-358

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.:

B23Q 3/155 (2006.01)

B25J 9/10 (2006.01)

B25J 15/02 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

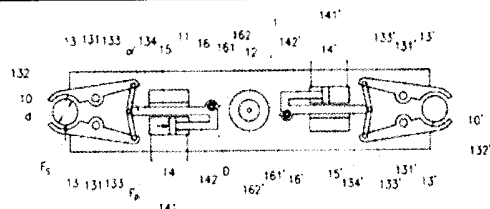
(22) Přihlášeno: **16.05.2013**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **24.09.2014**
(Věstník č. 39/2014)

(71) Přihlašovatel:
VÚTS, a.s., Liberec, CZ

(72) Původce:
Ing. Radek Kohout, Jablonné v Podještědí, CZ
Ing. Karel Hladík, Liberec 1, CZ
Miroslav Heinze, Liberec 30, CZ
Ing. Tomáš Vencel, Liberec 1, CZ

(74) Zástupce:
Ing. Dobroslav Musil, patentová kancelář, Ing.
Dobroslav Musil, Cejl 38, 602 00 Brno



(54) Název přihlášky vynálezu:
**Podavač nástrojů manipulačního zařízení
pro výměnu nástrojů na obráběcích strojích**

(57) Anotace:
Vynález se týká podavače (1) nástrojů manipulačního zařízení pro výměnu nástrojů (10), zvláště pro velké obráběcí stroje, obsahujícího v zrcadlovém uspořádání dva páry svěrných čelistí (13, 13') vytvořených jako dvouramenné páky, které jsou spřažené s kloubovým mechanismem, jehož hnacím prostředkem jsou tekutinové válce. Tekutinové válce jsou dvojčinnými pneumatickými válci (14, 14'), jejichž pístnice (142, 142') je spřažena hnací tyčí (134, 134') vždy s konci dvou vzpěr (133, 133') kloubového mechanismu, které jsou připojeny druhými konci na hnací konce svěrných čelistí (13, 13'). V poloze sevřených svěrných čelistí (13, 13') svírá spojnice kloubů jedné nebo druhé vzpěry (133, 133') s osou hnací tyče (134, 134') vždy úhel (α), který je v rozmezí 75° až 89°. Podavač (1) je dále opatřen bezpečnostním prostředkem udržujícím svěrné čelisti (13, 13') svírající nástroj (10) v zablokovaném sevřeném stavu v případě nežádoucího poklesu tlaku v pneumatickém systému.

CZ 2013 - 358 A3

1 PV2013 - 358

Podavač nástrojů manipulačního zařízení pro výměnu nástrojů na obráběcích strojích

Oblast techniky

- 5 Podavač nástrojů manipulačního zařízení pro výměnu nástrojů, zvláště pro velké obráběcí stroje, obsahující v zrcadlovém uspořádání dva páry svěrných čelistí vytvořených jako dvouramenné páky, které jsou spřažené s kloubovým mechanismem, jehož hnacím prostředkem jsou tekutinové válce.

10 **Dosavadní stav techniky**

S rozvojem velmi výkonných těžkých obráběcích strojů, zvláště obráběcích center, vystupuje do popředí negativní dopad času, nutného pro výměnu obráběcích nástrojů mezi jednotlivými operacemi nebo při změně výrobní série.

- 15 Velké stroje a velké zásobníky představují značnou dráhu, po níž je nutné nástroj přenášet. Výhodné je, když vlastní manipulační ruka, která vyjímá nástroj ze zásobníku a ukládá jej do pracovního orgánu obráběcího stroje, má dva uchopovací prostředky, takže u stroje, ke kterému dopravila nový nástroj, uchopí volným prostředkem nástroj, který je například ve vřetení stroje a
20 druhým uchopovacím prostředkem vloží do vřetene nástroj nový. Tyto manipulátory mají obvykle symetrickou ruku, která má na obou stranách chapače a je kolem středu své délky otočná o 180°.

- Řešení podle CZ 244239 B1 využívá takového podavače otočně
uloženého v rozsahu 4_y krát 90°, který má na obou koncích umístěny vidlicové
25 chapače, jejichž čelisti jsou otevírány a svírány hydraulickým válcem s pákovým převodem.

- CZ 275504 B6 používá chapač, jehož čelisti jsou ve stavu, kdy jsou
prázdné, přitaženy k sobě pružinou. Před najetím k nástroji jsou vačkovým
mechanismem proti síle pružiny rozevřeny, přičemž při manipulaci je nástroj
30 držen čelistmi sevřenými působením pružiny. K řízení čelistí je použit hydraulický válec.

Zařízení k manipulaci s těžkými nástroji řeší CZ 303528 B6. Jeho vlastní manipulační rameno je tvořeno podélným nosným tělesem otočným vzhledem k jeho středu, ve kterém jsou v jeho koncových oblastech uloženy posuvné suporty opatřené jednoramennými rozevíratelnými kleštinami. Posuvné suporty jsou uloženy v lineárních vedeních, ve kterých se mohou vzdalovat nebo přibližovat k otočnému středu tělesa. Posuv suportů a rozevírání klestín je zajištěno hydraulickými, případně pneumatickými válci, nebo elektrickým pohonem. Sevření klestín je prováděno pružinou.

DE 2443962 A1 řeší uchopování předmětů různé velikosti a tvaru dvěma svěrnými čelistmi manipulačního robota, které mají vždy dva kontaktní nástavce. U jedné z čelistí jsou oba nástavce součástí vahadla výkyvně uloženého na této čelisti. Svěrné čelisti jsou dvouramennými pákami, které mají uchopovací rameno několikanásobně delší, než rameno, na něž působí ovládací síla vyvozená hydraulickým válcem. Cílem je zde přizpůsobení polohy kontaktních nástavců různým tvarům uchopeného předmětu, přičemž se chrání způsob identifikace nedokonalého uchopení. Zařízení se nezabývá dosažením vysokých svěrných sil pomocí pneumatického pohonu, geometrie jeho mechanismu je tomuto požadavku protichůdná. Podobný cíl sleduje řešení robotického manipulátoru podle US 4728131 A. Poměr délky uchopovacích ramen je z hlediska velikosti svěrných sil opačný, což umožňuje složitý vícekloubový mechanismus a hydraulický ovládací válec. Manipulační zařízení pro těžké stroje a jejich těžké a rozměrné nástroje podle dosavadního stavu techniky používají obvykle hydraulických válců, což je vyvoláno potřebou velkých upínacích sil. Hydraulické systémy jsou jednak drahé a těžké, navíc při netěsnosti představují nežádoucí znečištění stroje a jeho okolí.

Cílem vynálezu je navrhnout manipulátor, který by nebyl obsluhován hydraulickým systémem a který by zajistil bezpečné držení nástroje při jeho transportu mezi zásobníkem a strojem a zvláště při jeho ukládání do vřetene apod. To je zvláště důležité s ohledem na rozměrné válcovité nástroje a jejich velký klopný moment při jednostranném uchopení.

Podstata vynálezu

Cíle vynálezu je dosaženo podavačem nástrojů manipulačního zařízení pro výměnu nástrojů, zvláště pro velké obráběcí stroje, jehož podstatou je to, že

obsahuje dvojčinné pneumatické válce, jejichž pístnice je spřažena hnací tyčí vždy s konci dvou vzpěr kloubového mechanismu, které jsou připojeny druhými konci na hnací konce svěrných čelistí, přičemž v poloze sevřených svěrných čelistí svírá spojnice kloubů jedné nebo druhé vzpěry s osou hnací tyče vždy
5 úhel, který je v rozmezí 75° až 89° , a podavač je opatřen bezpečnostním prostředkem udržujícím svěrné čelisti svírající nástroj v zablokovaném sevřeném stavu v případě nežádoucího poklesu tlaku v pneumatickém systému.

Použití pneumatických válců k vyvolání síly nutné k sevření nástroje je
10 výhodné z důvodů ceny, spotřeby energie, možnosti využití vzduchotlakových rozvodů v dílnách a čistoty stroje. Bezpečnost provozu je přitom zajištěna automatickým zablokováním svěrných čelistí při výpadku pneumatického systému.

Bezpečnostním prostředkem je blokovací čep suvně uložený v tělese
15 podavače, který je v zajištěné poloze zasunut v otvoru spojeném při sevřeném poloze svěrných čelistí s hnací tyčí silou zajišťovací pružiny, přičemž blokovací čep je spřažen s pneumatickým válečkem působícím proti síle zajišťovací pružiny. Bezpečnostní prostředek je tak vytvořen jednoduchými a přitom spolehlivými prostředky.

20 V poloze sevřených svěrných čelistí je poměr svěrné síly v místě kontaktních ploch svěrných čelistí k síle v ose pístnice vyvozené tlakem vzduchu v prostoru nad pístem pneumatického válce alespoň 5.

Při takovém uspořádání kloubového mechanismu lze využít pneumatického upínání nástrojů v manipulátoru i pro obsluhu velkých strojů
25 používajících těžké nástroje.

Objasnění výkresů

Příkladné provedení zařízení podle vynálezu je znázorněno na výkrese, kde je na obr. 1 půdorysný pohled na podavač manipulačního mechanismu, na
30 obr. 2 detail „D“ půdorysného pohledu z obr. 1, obr. 3 blokovací čep v poloze zablokování hnací tyče v řezu A-A z obr. 2 a obr. 4 blokovací čep v poloze uvolnění hnací tyče v řezu A-A z obr. 2.

Příklady uskutečnění vynálezu

Zařízení pro manipulaci s nástroji obráběcích strojů při jejich výměně obsahují zásobníky nástrojů, zařízení pro uchopení nástroje do podavače, 5 zařízení pro přenesení nástroje do příslušné oblasti stroje, přizpůsobení jeho polohy poloze upínače, a nasazení a upevnění nástroje do upínače, například v pracovním vřetenu stroje.

Zařízení podle tohoto technického řešení je podavačem 1, který je posledním koncovým členem obvykle složitě kinematického mechanismu 10 manipulátoru. Na obr. 1 je zobrazen půdorys podavače 1.

Podavač 1 je tvořen tělesem 11 tvaru plochého podlouhlého bloku, který nese prostředky pro uchopení dřívku nástroje 10. Části podavače 1 jsou na tělese 11 uspořádány v podstatě zrcadlově vzhledem k jeho středu, ve kterém je umístěn středový náboj 12 pro otočné uložení podavače 1 na konci 15 neznázorněného pohyblivého ramena manipulátoru. Polohu podavače 1 vzhledem k ose otáčení náboje 12 zajišťuje neznázorněný pohon umístěný na pohyblivém ramenu manipulátoru.

Na koncích podavače 1 je vždy uspořádána dvojice svěrných čelistí 13, 13'. Čelisti 13, 13' jsou ve své přibližně střední oblasti otočně uloženy na 20 čepech 131 pevně vetknutých v tělese 11 kolmo k jeho povrchu. Uchopovací konce dvojice čelistí 13, 13' směřují vně tělesa 11, přičemž jsou opatřeny vnitřními kruhovými oblouky tvořícími kontaktní plochy 132 pro dřív nástroje 10. Hnací konce čelistí 13, 13' jsou kloubově spojeny s konci vzpěr 133.

V oblasti mezi čelistmi 13, 13' a středovým nábojem 12 jsou v podélném 25 směru tělesa 11 podavače 1 upevněny dvojčinné pneumatické válce 14, 14'. Vstupy do jejich pracovních prostorů pod a nad pístem jsou připojeny k potrubím tlakového vzduchu 141, 141' neznázorněného pneumatického obvodu. Konec pístnice 142, 142' dvojčinného pneumatického válce 14, 14' je pevně spojen s jedním koncem hnací tyče 134, 134', která je suvně uložena 30 v lineárním vedení 15, 15' rovnoběžném s osou pneumatického válce 14, 14'. Pístnice 142, 142' pneumatického válce 14, 14' a hnací tyč 134, 134' tak tvoří v podstatě společné těleso. V místě spojení pístnice 142, 142' a hnací tyče 134,

134' je v tomto tělese vytvořen kolmo na rovinu tělesa 11 podavače 1 průchozí otvor 16, 16' pro blokovací čep 161, 161'. Obvod průchozího otvoru 16, 16' je přerušen uvolňovací drážkou 162, 162' (obr. 2 až 4) rovnoběžnou s osou otvoru 16, 16'.

- 5 Blokovací čep 161, 161' je prostřednictvím zvedací tyčky 163, 163' suvně uložen v tělese 11 podavače 1 v místě, které odpovídá poloze otvoru 16, 16' při sevřených čelistech 13, 13'. Průměr zvedací tyčky 163, 163' je menší, než šířka uvolňovací drážky 162, 162'.

- 10 Je-li podavač 1 pootočen do vodorovné polohy vzhledem k neznázorněnému pohyblivému ramenu manipulátoru, nachází se osa zvedací tyčky 163, 163' blokovacího čepu 161, 161' v ose pístnice 111, 111' odjišťovacího pneumatického válečku 112, 112' uspořádaného v tělese blíže neznázorněného ramena manipulátoru kolmo na základní rovinu tělesa 11 podavače 1. Na volné čelo blokovacího čepu 161, 162' působí tlačná
15 zajišťovací pružina 113 vedená v opěrném pouzdře 114, které je součástí tělesa 11 podavače 1. V situaci, kdy pístnice 111, 111' odjišťovacího pneumatického válečku 112, 112' není zatížena tlakovým vzduchem pneumatického obvodu, je blokovací čep 161, 161' působením zajišťovací pružiny 113 zasunut s určitou radiální vůlí v otvoru 16, 16' hnací tyče 134, 134'.
20 Hnací tyč 134, 134' je tak znehybněna, přičemž její svěrné čelisti 13, 13' jsou v sevřeném stavu a bezpečně drží pracovní nástroj 10.

- Odjištění hnací tyče 134', 134' je tedy možné pouze ve vodorovné poloze podavače 1, přičemž musí být k dispozici tlakový vzduch pneumatického obvodu. Tlakem vzduchu v odjišťovacím pneumatickém válečku 112, 112' se
25 vysune blokovací čep 161, 161' proti síle zajišťovací pružiny 113 mimo otvor 16 ve společném tělese hnací tyče 134, 134'. Pístnice 142, 142' dvojčinného pneumatického válce 14, 14' se tlakem vzduchu přivedeným pod píst pneumatického válce 14, 14' vysune směrem k nástroji 10, což je umožněno průchodem uvolňovací drážky 162, 162' kolem zvedací tyčky 163, 163'.

- 30 Pokud se podavač 1 otáčí nebo vysouvá s ramenem manipulátoru, jsou svěrné čelisti 13, 13' vždy sevřeny a pevně drží přenášený nástroj 10. K odjištění blokovacího čepu 161, 161' může dojít pouze při požadavku na otevření svěrných čelistí 13, 13'. Pokud v pneumatickém systému není tlakový

vzduch (systém je vypnut, nebo došlo k nežádoucímu poklesu tlaku při poruše apod.) a v čelistech 13, 13' je upnut nástroj, blokovací čep 161, 161' je silou na něj působící zajišťovací pružiny 113 zasunut do otvoru 16, 16'. Je-li v pneumatickém systému pracovní tlak a současně je požadavek na otevření svěrných čelistí 13, 13', působí tlak vzduchu odjišťovacího pneumatického válečku 112 proti síle tlačné zajišťovací pružiny 113, blokovací čep 161 je z otvoru 16 vysunut a píst dvojčinného pneumatického válce 14 může rozevřít svěrné čelisti 13.

Při výměně nástroje neznázorněný mechanismus manipulátoru přistaví podavač 1 k zásobníku stranou s párem svěrných čelistí 13. Neznázorněným ovladačem se vyvolá impuls k přívodu tlakového vzduchu pod píst dvojčinného pneumatického válce 14 a do odjišťovacího pneumatického válečku 112 blokovacího čepu 161. Blokovací čep 161 je vysunut z otvoru 16, pístnice 142 a hnací tyč 134 se přesunou směrem ke svěrným čelistem 13, které se prostřednictvím vzpěr 133 pootočí kolem čepů 131 do rozevřené polohy. Mechanismus manipulátoru vysune celý podavač 1 směrem k nástroji 10 uloženému v neznázorněném zásobníku a kontaktní plocha 132 svěrných čelistí 13 obklopí dřík nástroje, který má být vyměněn. Ovladačem se vyvolá impuls k přívodu tlakového vzduchu nad píst pneumatického válce 14, pístnice 142 a hnací tyč 134 se přesunou směrem od svěrných čelistí 13, které se prostřednictvím vzpěr 133 pootočí kolem čepů 131 do polohy, ve které sevřou dřík nástroje 10.

Mechanismus manipulátoru přemístí podavač 1 k nástroji aktuálně upnutému v upínacím prostředku obráběcího stroje tak, že se k upnutému nástroji blíží druhým párem svěrných čelistí 13'. Podavač 1 uchopí upnutý nástroj prázdnými čelistmi 13' způsobem popsáním při odebírání nástroje ze zásobníku, načež je podavač 1 otočen mechanismem manipulátoru o 180°. Pohybem mechanismu manipulátoru se nový nástroj 10 vloží do upínacího prostředku obráběcího stroje, který jej upne. Svěrné čelisti 13' se rozevřou postupem opačným vzhledem k postupu při odebírání nástroje 10 ze zásobníku.

Protože se při svírání svěrných čelistí 13, 13' přibližují vzpěry 133, 133' k poloze kolmé k hnací tyči 134, 134', dochází k velkému nárůstu svěrné síly

mezi kontaktní plochou 132 svěrných čelistí 13, 13' a dříkem nástroje 10, což je důležité pro bezpečný transport nástroje 10 ze zásobníku do upínacího prostředku obráběcího stroje a naopak, především pro vkládání nástroje 10 do upínacího prostředku obráběcího stroje a jeho vyjímání. Předpokládá se použití jednotného průměru d dříku nástroje, neboť všechny nástroje jsou opatřeny jednotnou známou normalizovanou upínací kruhovou prizmatickou drážkou, které odpovídá tvar kontaktních ploch čelistí 13, 13'. Úhel α mezi spojnici kloubů vzpěry 133 a osou hnací tyče 134, 134' je v příkladném provedení α = 80°. Poměr pz svěrné síly F_s v místě kontaktních ploch 132, 132' svěrných čelistí 13, 13' k síle F_p vyvozené na pístnici 142, 142' je v příkladném provedení pz = 10. Přitom v poloze otevřených svěrných čelistí 13, 13' by vzhledem k momentální vzájemné poloze spojnice kloubů jedné a druhé vzpěry 133, 133' a osy hnací tyče 134, 134' mohl být příslušný silový poměr po nejvíce po = 1,5. Z tohoto důvodu lze použít k upínání nástroje pneumatického systému, který je z hlediska provozu, bezpečnosti, energetické náročnosti a čistoty okolí stroje vhodný. Velké síly svěrných čelistí je tak dosaženo prostřednictvím několikanásobně nižšího tlaku vzduchu ve srovnání s tlaky používanými v systémech hydraulických.

V případě, že by došlo k výpadku zdroje tlakového vzduchu nebo například k poruše tlakovzdušného vedení při transportu nástroje 10 v sevřených čelistech 13, 13', je otevření svěrných čelistí 13, 13' blokováno zasunutým blokovacím čepem 161, 161' v otvoru 16, 16' ve společné části pístnice 142, 142' a hnací tyče 134, 134'.

Zařízení podle technického řešení je zvláště vhodné pro těžké a rozměrné nástroje používané na velkých obráběcích strojích. Tyto nástroje mohou mít hmotnost větší, než 50 kg a/nebo mohou vyvolávat vzhledem ke své délce a rozložení hmoty klopný moment kolem 150 Nm.

Seznam vztahových značek

	1	podavač
	10	nástroj
5	11	těleso (podavače)
	111	pístnice (blokovacího pneumatického válečku)
	112	odjišťovací pneumatický váleček
	113	tlačná zajišťovací pružina (blokovacího čepu)
	114	opěrné pouzdro (tlačné pružiny)
10	12	náboj (otočného uložení podavače)
	13, 13'	svěrná čelist
	131, 131'	otočný čep (svěrné čelisti)
	132	kontaktní plocha (svěrné čelisti)
	133	vzpěra
15	134, 134'	hnací tyč (svěrných čelistí)
	14, 14'	pneumatický válec
	141, 141'	potrubí tlakového vzduchu
	142, 142'	pístnice pneumatického válce
	15, 15'	lineární vedení (hnací tyče)
20	16, 16'	otvor (pro blokovací čep)
	161, 161'	blokovací čep
	162, 162'	uvolňovací drážka (v obvodu otvoru 16, 16')
	163, 163'	zvedací tyčka (blokovacího čepu)
	F_P	síla v pístnici pneumatického válce od tlaku vzduchu nad pístem
25	F_S	svěrná síla v místě kontaktních ploch svěrných čelistí
	p_o	poměr F_S / F_P při otevřených svěrných čelistích
	p_z	poměr F_S / F_P při sevřených svěrných čelistích
	α	úhel spojnice kloubů jedné a druhé vzpěry s osou hnací tyče

NÁROKY NA OCHRANU

1. Podavač (1) nástrojů manipulačního zařízení pro výměnu nástrojů (10, 10'), zvláště pro velké obráběcí stroje, obsahující v zrcadlovém uspořádání
5 dva páry svěrných čelistí (13, 13') vytvořených jako dvouramenné páky, které jsou spřažené s kloubovým mechanismem, jehož hnacím prostředkem jsou tekutinové válce, **vyznačující se tím, že** tekutinové válce jsou dvojčinnými pneumatickými válci (14, 14'), jejichž pístnice (142, 142') je spřažena hnací tyčí (134, 134') vždy s konci dvou vzpěr (133, 133') kloubového mechanismu, které
10 jsou připojeny druhými konci na hnací konce svěrných čelistí (13, 13'), přičemž v poloze sevřených svěrných čelistí (13, 13') svírá spojnice kloubů jedné nebo druhé vzpěry (133, 133') s osou hnací tyče (134, 134') vždy úhel (α), který je v rozmezí 75° až 89° , a podavač (1) je opatřen bezpečnostním prostředkem udržujícím svěrné čelisti (13, 13') svírající nástroj (10) v zablokovaném
15 sevřeném stavu v případě nežádoucího poklesu tlaku v pneumatickém systému.

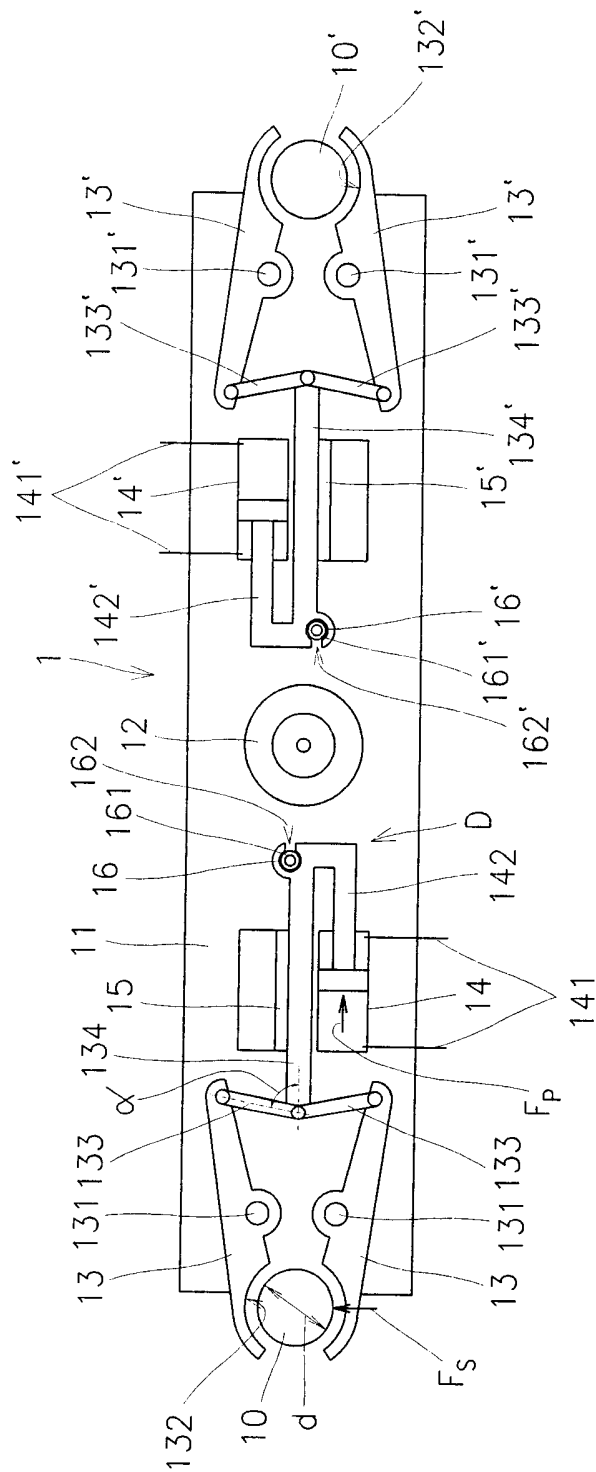
2. Podavač (1) nástrojů podle nároku 1, **vyznačující se tím, že** bezpečnostním prostředkem je blokovací čep (161, 161') suvně uložený
20 v tělese (11) podavače (1), který je v zajištěné poloze zasunut v otvoru (16, 16') spojeném při sevřené poloze svěrných čelistí (13, 13') s hnací tyčí (134, 134') silou zajišťovací pružiny (113), přičemž blokovací čep (161, 161') je spřažen s pneumatickým válečkem (112) působícím proti síle zajišťovací pružiny (113).

25 3. Podavač (1) nástrojů podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím, že** poměr (p_z) svěrné síly (F_S) v místě kontaktních ploch (132, 132') svěrných čelistí (13, 13') k síle (F_P) v ose pístnice (142, 142') vyvozené tlakem vzduchu v prostoru nad pístem pneumatického válce (14, 14') je alespoň 5.

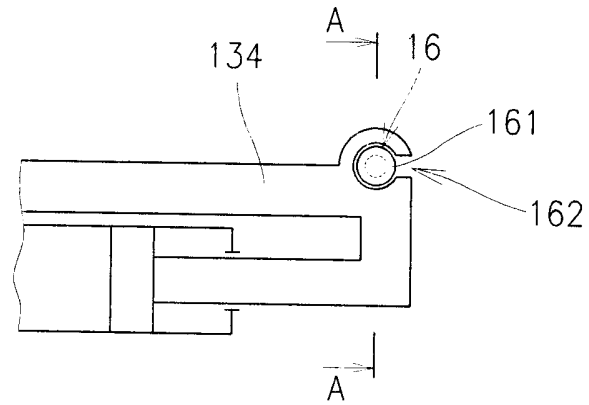
1/2

PY 2013 - 358

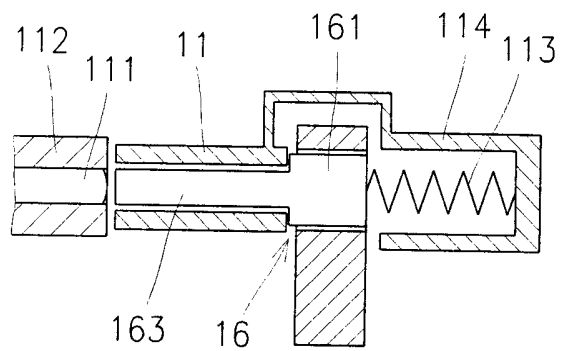
1/2



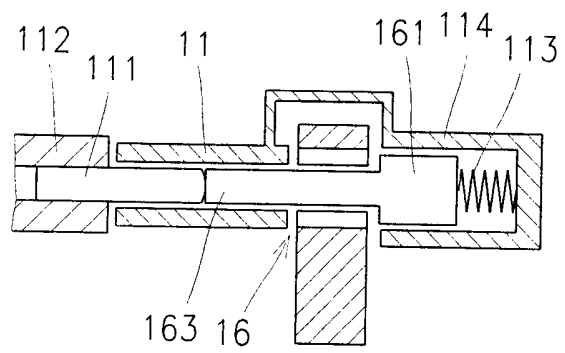
Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3



Obr. 4