



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

229 163

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 26 11 82
(21) PV 8480-82

(51) Int. Cl.³
F 16 K 31/04

(40) Zveřejněno 15 09 83
(45) Vydáno 01 01 86

(75)

Autor vynálezu

REJENT BLAHOŠLAV ing. CSc., PRAHA

(54)

Uzavírací armatura s pohonem uzávěru točivým motorem

Vynález se týká uzavírací armatury s pohonem uzávěru točivým motorem, zejména armatury s klínovitým provedením uzávěru s pohonem elektromotorem.

U šoupátek s mechanicky ovládaným klínem dochází po vypnutí pohonu vlivem setrvačnosti pohyblivých částí k výraznému zvýšení zavírací síly. Toto zvýšení nezřídka dosahuje několikanásobku síly v okamžiku vypnutí pohonu a je tím výraznější, čím větší je nahromaděná energie v pohybujících se částech, to je, čím je armatura rychločinnější. Nevýhodou tohoto stavu je, že záběrový účinek pohonu často nedosáhne hodnoty setrvačného zvýšení a armatura s daným pohonem je neovladatelná, i když je pohon pro dané pracovní poměry staticky dostatečně dimenzován.

Výše uvedenou nevýhodu odstraňuje v podstatě vynález, kterým je uzavírací armatura s pohonem uzávěru točivým motorem, zejména armatura s klínovitým provedením uzávěru s pohonem elektromotorem, sestávající z tělesa, v němž je uložen posuvný uzávěr s vřetenem uloženým na závit ve vřetenové matici, kde pohon je tvořen točivým motorem a mezi vřetenem a uzávěrem a/nebo mezi díly vřetene a/nebo v uložení vřetenové matice je upravena axiální vůle vřetena, a jeho podstata spočívá v tom, že tato axiální vůle daná součtem jednotlivých axiálních vůlí vyhovuje vztahu

$$v \geq 2\gamma \left(\frac{n}{120} \right)^2 \frac{(GD^2) h}{2 M_{\max} - T_u \cdot D_v \cdot \operatorname{tg}(\varphi + \rho)}, \text{ kde}$$

n jsou jmenovité otáčky rotoru motoru za minutu, GD^2 je hmotový moment setrvačnosti rotoru motoru v kgm^2 , h je stoupání závitu v m , $M_{\max}$ je maximální vypínací moment na matici nebo vřetenu v Nm ,

T_u je střední axiální třecí síla vřetena během rozběhu motoru v N , D_v je střední průměr závitu vřetena v metrech, φ je úhel stoupání závitu vřetena ve stupních a ρ je průmět třecího úhlu do sklonu boku profilu závitu vřetena ve stupních.

Vyšší účinek vynálezu je dán zvýšením spolehlivosti funkce šoupátka s mechanicky ovládaným klínem.

Příklad konkrétního provedení vynálezu je schematicky znázorněn na připojeném výkrese, představujícím na obr. 1 částečný nárysny řez šoupátkem s klínem mechanicky ovládaným s axiální vůlí vřetena podle vynálezu upravenou ve vybrání uzávěru, na obr. 2 alternativní provedení šoupátka z obr. 1 s vůlí vřetena upravenou mezi díly vřetena a na obr. 3 další alternativní provedení šoupátka podle obr. 1 s vůlí upravenou posuvným uložením vřetenové matice.

Šoupátko podle vynálezu sestává z tělesa 1, v jehož průtočném kanále 2 je uložen posuvný uzávěr 3 klínovitěho tvaru. Uzávěr 3 je ve své horní části opatřen vybráním 4, v němž je dle obr. 1 s axiální vůlí V1 uložena hlava 5 vřetena 6. Vřeteno 6 je dále uloženo posuvně v ucpávce 7 umístěné v horní části tělesa 1. Nad ucpávkou 7 vně tělesa 1 je vřeteno 6 opatřeno pohybovým závitem 8, kterým je uchyceno ve vřetenové matici 9 uložené otočně v pohonném ústrojí 10. Matice 9 je dále v záběru prostřednictvím neznázorněného převodu s rotorem 11 motoru 12 pohonného ústrojí 10. Rotor 11 může být opatřen neznázorněným přídatným kotoučem, který je jednosměrně v záběru s rotorem 11 například pomocí rohatky a západky. Dle obr. 2 je vřeteno 6 dělené a jeho díly 61, 62 jsou spojeny posuvně s axiální vůlí V2 pomocí spojky 13. Dle obr. 3 je axiální vůle vřetena 6 upravena posuvným uložením vřetenové matice 9 v pohonném ústrojí 10 s axiální vůlí V3. Hodnoty vůlí V1, V2, V3 vycházejí ze základního vztahu pro axiální vůli vřetena 6, jež hodnota v metrech činí nejméně

$$v = 2\sqrt{\left(\frac{n}{120}\right)^2 \frac{(GD^2) \cdot h}{2 M_{\max} - T_u \cdot D_v \cdot \tan(\varphi + \rho)}}, \text{ kde}$$

n jsou jmenovité otáčky rotoru 11 motoru 12 za minutu, (GD^2) je hmotový moment setrvačnosti rotoru 11 motoru 12 případně včetně přídatného kotouče v kgm^2 , h je stoupání závitu 8 vřetena 6 v metrech, M_{max} je maximální vypínací moment na matici 9 v Nm, T_u je střední axiální třecí síla vřetena 6 během rozběhu motoru 12 v N, D_v je střední průměr závitu 8 vřetena 6 v metrech, φ je úhel stoupání závitu 8 vřetena 6 ve stupních a ρ je průmět třecího úhlu do sklonu boku profilu závitu 8 vřetena 6 ve stupních.

Vzhledem k tomu, že v případě úpravy vůle V1 v uzávěru 3 se na vřeteno 6 během rozběhu motoru 12 uplatňuje třecí síla v ucpávce 7, která dosahuje značných hodnot, je vztah pro tuto vůli V1 totožný se základním vztahem pro axiální vůli V vřetena 6. V případě úpravy axiální vůle V vřetena 6 ve spojce 13 dílů 61, 62 vřetena 6 nebo posuvným uložením matice 9 se axiální třecí síla Tu v ucpávce 7 neuplatňuje a třecí síla horního dílu 61 vřetena 6 respektive matice 9 v pohonném ústrojí 10 je prakticky nulová, lze ji proto zanedbat a vztah pro tyto vůle V2, V3 se zjednoduší na výraz

$$V2 = V3 = 2 \gamma \cdot \left(\frac{n}{120}\right)^2 \frac{(GD^2) \cdot h}{2 M_{\max}}$$

V uzavřené poloze šoupátka je uzávěr 3 sevřen ve své dolní poloze mezi těsníci sedly 14 tělesa 1. Hlava 5 vřetena 6 je rovněž ve spodní poloze a nad ní je dle obr. 1 ve vyhrání 4 uzávěru 3 axiální vůle V1. V případě, že tato vůle V1 vyhovuje dříve uvedenému vztahu pro axiální vůli V vřetena 6, je tím zajištěno, že jakmile vznikne potřeba šoupátko otevřít, rotor 11 motoru 12 se během doby potřebné k tomu, aby se vřeteno 6 posunulo o axiální vůli V1, rozběhne na jmenovité otáčky n. V případě šoupátek dle obr. 2 a 3 probíhá rozběh motoru 12 stejným způsobem. Po vyeliminování axiální vůle V vřetena 6 naakumulovaná rotační energie v rotoru 11 a případně i v přídatném kotouči způsobí uvolnění uzávěru 3 ze sedel 14. Zmíněný přídatný kotouč je výhodný zejména v případech méně často manipulovaných šoupátek, kdy otevírací moment na rotoru 11 motoru 12 je větší než uzavírací moment.

Axiální vůle V vřetena 6 nemusí být upravena pouze přesně podle popisovaných alternativ. V případě potřeby může být axiální vůle V vřetena 6 dosaženo libovolnou kombinací těchto alternativ. Hodnota axiální vůle V vřetena 6 se přitom stanoví například pro nejnepríznivější případ s největší axiální třecí silou Tu vřetena 6 a tato hodnota se vhodně rozdělí. Pro srovnání vlivu třecí síly na výslednou hodnotu axiální vůle V vřetena 6 následuje příklad konkrétního stanovení vůlí V1, V2, V3 pro tyto vstupní hodnoty: $n = 2900 \text{ min}^{-1}$, $(GD^2) = 0,067 \text{ kgm}^2$, $h = 0,016 \text{ m}$, $M_{\max} = 1250 \text{ Nm}$, tření vřetena 6 v ucpávce 7 $Tu = 25000 \text{ N}$, $Dv = 0,06 \text{ m}$, $\varphi = 4,85^\circ$, $\varphi_0 = 3,43^\circ$. Po dosazení do vztahu pro vůli V1 ve vybrání 4 uzávěru

3 pro hlavu 5 vřetena 6 obdržíme hodnotu

229 163

$$V_1 = V = 2 \sqrt{\left(\frac{2900}{120}\right)^2 \cdot \frac{0,067 \cdot 0,016}{2 \cdot 1250 - 25000 \cdot 0,06 \cdot \operatorname{tg}(4,85^\circ + 3,43)}} = 1,72 \cdot 10^{-3} \text{ m}$$

a pro vůli V_2 , V_3 ve spojce 13 vřetena 6 nebo v posuvném uložení matice 9 hodnotu

$$V_2 = V_3 = 2 \sqrt{\left(\frac{2900}{120}\right)^2 \cdot \frac{0,067 \cdot 0,016}{2 \cdot 1250}} = 1,57 \cdot 10^{-3} \text{ m}$$

V obou případech volíme hodnotu vůle $V = V_1 = V_2 = V_3 = 2 \text{ mm}$, což pro V názornost představuje pootočení vřetenové matice 9 o úhel 360° . $\bar{h}$
 $= 360^\circ \cdot \frac{0,002}{0,016} = 45^\circ$.

Vynálezu lze využít i u jiných typů uzavíracích armatur k překonání počátečního odporu jejich uzávěru při otevírání, zejména u méně manipulovaných armatur. Dále lze vynález využít i v případech, kdy vřetenová matice je uložena v uzávěru, jako je tomu u víkových šoupátek, přičemž axiální vůle vřetena je podobně jako na obr. 3 upravena posuvným uložením vřetenové matice tentokrát však v uzávěru, třecí síla T_u vřetena je opět také zanedbatelná a $M_{\max}$ je maximální vypínací moment místo na matici na vřetenu, neboť hnaným prvkem dvojice vřeteno - matice je v tomto případě na rozdíl od předchozích případů vřeteno.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

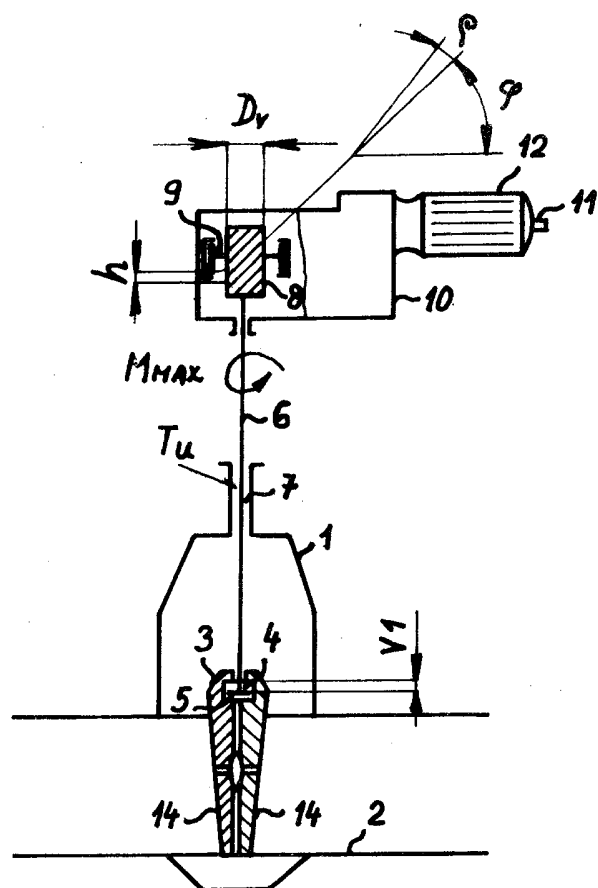
229 163

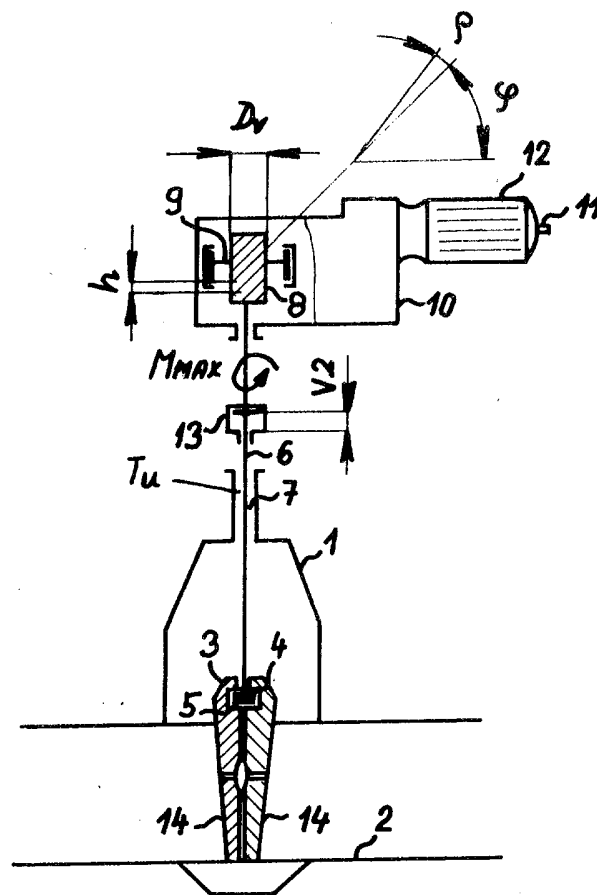
Uzavírací armatura s pohonem uzávěru točivým motorem, zejména armatura s klínovitým provedením uzávěru s pohonem elektromotorem, sestávající z tělesa, v němž je uložen posuvný uzávěr s vřetenem uloženým na závit ve vřetenové matici, kde pohon je tvořen točivým motorem a mezi vřetenem a uzávěrem a/nebo mezi díly vřetene a/nebo v uložení vřetenové matice je upravena axiální vůle vřetena, vyznačující se tím, že tato axiální vůle^v daná součtem jednotlivých axiálních vůlí (V1, V2, V3) vyhovuje vztahu

$$V \geq 2\pi \left(\frac{n}{120} \right)^2 \frac{(GD^2) h}{2 M_{\max} - Tu \cdot Dv \cdot \operatorname{tg}(\varphi + \rho)}, \quad \text{kde}$$

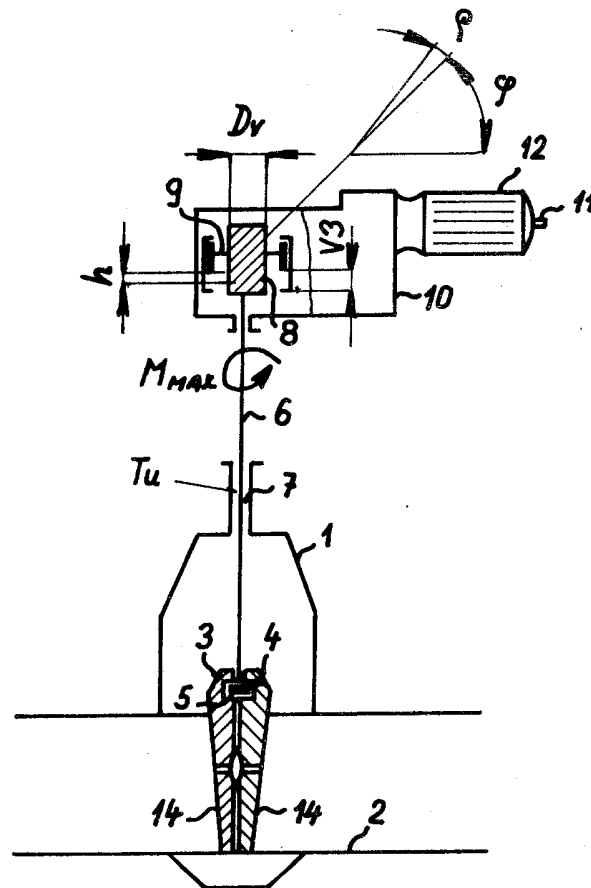
n jsou jmenovité otáčky rotoru (11) motoru (12) za minutu, (GD^2) je hmotový moment setrvačnosti rotoru (11) motoru (12) v kgm^2 , h je stoupání závitu (8) v m, $M_{\max}$ je maximální vypínací moment na matici (9) nebo vřetenu (6) v Nm, Tu je střední axiální třecí síla vřetena (6) během rozběhu motoru (11) v N, Dv je střední průměr závitu (8) vřetena (6) v m, φ je úhel stoupání závitu (8) vřetena (6) ve stupních a ρ je průmět třecího úhlu do sklonu boku profilu závitu (8) vřetena (6) ve stupních.

3 výkresy

*Obr. 1*



Obr. 2



Obr. 3