

(45) Vydané 17 04 87

SKOUPA FRANTIŠEK, SKOUPOVÁ ŠTEFÁNIA ing., TREŇČÍN

OBR. 1.

Predmetom vynálezu je zariadenie zabezpečujúce simulovanie prevádzkového zataženia vretena obrábacieho stroja, napr. vretena sústruhu v nekompletnom stave najmä počas montáže.

Vreteno sústruhu je pri obrábaní materiálu vystavené účinku rezných síl ako aj účinku síl spôsobených remeňmi hlavného náhonu. Tieto sily majú značný vplyv na životnosť, presnosť a tuhosť uloženia vretena a v konečnom dôsledku aj na celkovú presnosť sústruhu. Na zisťovanie síl, ktorými možno vreteno sústruhu počas obrábania zatažiť bez toho, aby sa prejavil negatívny účinok na uloženie, existuje tzv. experimentálne - výpočtová metóda.

Do vretena sústruhu sa upne skúšobný materiál, ktorý je obrábaný nástrojom presne definovanej geometrie a presne určenými reznými podmienkami. Výpočtom z mechanických vlastností skúšobného materiálu a rezných podmienok sa určí axiálna a radiálna zložka reznej sily, ako aj veľkosť brzdiaceho momentu, ktoré pôsobia na uloženie vretena počas obrábania. Následným meraním vôle uloženia vretena sa zistí vplyv zatažujúcich rezných síl na vreteno.

Nevýhodou tejto metódy je, že objektivita dosiahnutých výsledkov do značnej miery závisí na akosti skúšobného materiálu, skutočných rezných podmienok, geometrickej presnosti rezného nástroja a presnosti výpočtu rezných síl. Nevýhodou je tiež pomerne vysoká časová náročnosť a prácnosť dosiahnutia objektívnych výsledkov. Týmto spôsobom je možné vykonávať merania až po celkovej kompletácii stroja, čo v prípade väčšej vôle uloženia vretena, ako je dovolená tolerancia, spôsobuje ďalšie časové straty pri demontáži vreteníka.

Na meranie krútiaceho momentu točivých strojov je známych niekoľko spôsobov, napr. prostredníctvom dynamometrov. Príkladom najpoužívanejšieho dynamometra je dynamometer pozostávajúci z motora, pružiny a ložísk. Stator motora je uchytený k podložke pomocou ložísk umožňujúcich jeho uhlové natáčanie. Pri natočení je skrúcaná rovinná pružinová špirála, upevnená jedným koncom ku statoru v osi jeho uhlového pohybu a druhým koncom k podložke. Uhol natočenia statoru je mierou krútiaceho momentu na hriadeľi rotoru motora. Nevýhodou tohto spôsobu je, že meranie je zatažené systematickou chybou spôsobenou trením súčastok a ďalej je vhodné len na meranie veľmi malých rotujúcich hmôt.

Nevýhodou súčasného stavu odstraňuje simulátor prevádzkového zataženia vretena obrábacieho stroja podľa vynálezu, ktorého podstatou je, že hydrogenerátor je svojim rotorom uchytený na vreteno a na výtllačný kanál hydrogenerátora je navzájom nezávisle pripojená dvojica regulačných ventilov, z ktorých každý je cez šupátko pripojený na lineárny hydro-motor, pričom na výtllačný kanál medzi hydrogenerátorom a dvojicou regulačných ventilov je paralelne vradený škrtiaci ventil.

Výhodou zariadenia je, že zabezpečuje simulovanie silového pôsobenia na vreteno, pričom veľkosti jednotlivých zatažovacích síl v axiálnom a radiálnom smere, ako aj brzdiaci moment sú navzájom nezávisle regulovateľné. To umožňuje univerzálne využitie simulátora pre všetky typy sústruhov. Všetky druhy zataženia je možné simulovať zariadením jednotlivo aj súčasne, čím sa výrazne zníži doba skúšania vreteníka. Konštrukcia pinoly a otočného hrotu lineárneho hydromotora pre axiálne zataženie vreteníka umožňuje kompenzovať prípadné nepresnosti osového ustavenia hydromotora pri skúškach.

Malé rozmery a mobilnosť simulátora uľahčujú obsluhu manipuláciu pri inštalovaní na skúšaný stroj. Veľkosť zatažovacích síl vyvođených simulátorom je objektívna a nie je závislá na vedľajších podmienkach ovplyvňujúcich zataženie pri konkrétnom obrábaní skúšobného materiálu a presnosti následných výpočtových metód. Simulátor prevádzkového zataženia vretena je možno nastavením jednotlivých požadovaných parametrov využiť pri zabehávaní uloženia vretena.

Na priložených výkresoch je schématické znázornenie simulátora prevádzkového zataženia vretena obrábacieho stroja, kde na obr. 1 je zakreslená celková hydraulická schéma simulátora, na obr. 2, 3 sú znázornené v pozdĺžnom reze lineárne hydromotory zabezpečujúce simulovanie axiálneho a radiálneho zataženia vretena. Na obr. 4 je znázornené schématické prevedenie uloženia simulátora na skúšanom obrábacom stroji.

Simulátor prevádzkového zataženia vretena obrábacieho stroja je uložený na prenosnej upínacej doske 14, ktorá je uchytaná buď na loži skúšaného stroja, resp. na skúsenej stolici vreteníka. Skúšané vreteno 5 je poháňané hlavným náhonom (nezakreslený) stroja. Pri skúšaní vretena 5 ešte nekompletného stroja môže byť poháňané pomocným náhonom 13. Vreteno 5 má upínaciu časť ukončenú hnacou remenicou 4, prostredníctvom ktorej je prenášaný krútiaci moment na hnacú remenicu 3 spojenú prevodovkou 2 s rotorom hydrogenerátora 1.

Na výtláčny kanál 6 hydrogenerátora 1 je vzájomne nezávisle pripojená dvojica regulačných ventilov 7, 7'. Každý z regulačných ventilov 7, 7', je svojim výstupným kanálom pripojený na šupátko 8, 8', ďalej na lineárny hydromotor 20, 20'. Lineárny hydromotor 20, 20' pozostávajúci z valca 27, v ňom posuvne vložené piesto 21 pevne spojeného s čelom posuvnej pinoly 22. Druhé čelo posuvnej pinoly 22 je u prvého lineárneho hydromotora 20 osadené osovo otočným hrotom 23, ktorého uloženie v pinole dovoľuje obmedzený radiálny pohyb.

Pinola 22 druhého lineárneho hydromotora 20', ktorej osový pohyb je vymedzený dorazom 24 a vybraním v telese valca 27, má na svojom čele osadenú kladku 25 otočnú okolo osi kolmej na pozdĺžnu os pinoly 22. Na výtláčny kanál 6 v priestore medzi hydrogenerátorom 1 a dvojicou regulačných ventilov 7, 7' je paralelne priradený škrtiaci ventil 10 svojim výstupom pripojený na prepádový kanál 11, ústiaci do nádrže 12. Výtláčny kanál 6 hydrogenerátora 1 medzi paralelne zaradeným škrtiacim ventilom 10 a dvojicou regulačných ventilov 7, 7' je opatrený tlakomerom 15 zabezpečujúcim snímanie tlaku kvapaliny dodávanej hydrogenerátorom 1 do hydraulického obvodu.

Taktiež vetvy medzi šupátkami 8, 8' a lineárnymi hydromotormi 20, 20' sú vybavené ciachovanými tlakovými indikátormi. V prevádzke je činnosť simulátora prevádzkového zataženia obrábacieho stroja zabezpečovaná krútiacim momentom vretena 5. Z vretena 5 sa hnacou remenicou 4, ktorou je vybavená jeho upínacia časť, prenášajú otáčky na hnanú remenicu 3, spojenú prostredníctvom prevodovky 2 s rotorom hydrogenerátora 1. Remeňový prevod a prevody prevodovky 2 sú volené tak, aby hydrogenerátor 1 dosahoval optimálny výkon vzhľadom k otáčaniu vretena 5.

Hydraulický prostriedok z nádrže 12 hydrogenerátor 1 výtláčnym kanálom 6 privádza k dvojici regulačných ventilov 7, 7'. Regulačné ventily 7, 7' transformujú vstupný tlak hydraulického prostriedku na potrebnú hodnotu a prepúšťajú hydraulický prostriedok cez šupátka 8, 8' do valcov 27 lineárnych hydromotorov 20, 20'. Piest 21 lineárneho hydromotora 20 sa vplyvom tlaku hydraulického prostriedku posúva spolu s pinolou 22 a otočným hrotom 23, pričom hrot 23 je v styku s čelom hnacej ramene 4 a tlak hrotu 23 pôsobí súose s osovým vrtaním vretena 5. Veľkosť tlaku, t.j. axiálnej sily na vreteno 5 je regulovateľná regulačným ventilom 7 a jeho hodnota je zobrazená na zaradenom ciachovanom prvom tlakovom indikátore 9.

Radiálne zataženie vretena 5 zabezpečuje lineárny hydromotor 20' do ktorého je tlakový prostriedok z výtláčneho kanála 6 hydrogenerátora 1 privádzaný vetvou a vradeným regulačným ventilom 7' a šupátkom 8'. Vo vetve medzi lineárnym hydromotorom 20' a šupátkom 8' je zaradený druhý tlakový indikátor 9' zobrazujúci veľkosť tlaku pôsobiaceho na piest 21 lineárneho hydromotora 20'. Prepočtom tlaku zobrazeného na druhom tlakovom indikátore 9' a plochy piesta 21 lineárneho hydromotora 20' je určená radiálna sila zataženia vretena 5, ktorá sa z piesta 21 a pinoly 22 prenáša na otočnú kladku 25 dotýkajúcu sa hnacej ramene 4 na jej obvodovej časti tak, že zatažujúca radiálna sila

pôsobí na zvislej osi hnacej remenice 4 v smere zdola na hor, kolmo na pozdĺžnu os vretena 5. Spätný chod piestov 21 lineárnych hydromotorov 20, 20' zabezpečujú pružiny 26, pričom tlakový prostriedok je cez šupátko 8, 8' privádzaný prepádovým kanálom 11 do nádrže 12. Škrtiaci ventil 10 paralelne pripojený na výtláčny kanál 6 hydrogenerátora 1 reguluje prietok hydraulického prostriedku vytláčaného hydrogenerátorom 1, t.j. reguluje otáčky rotora hydrogenerátora 1, ktorý pôsobí ako hydraulická brzda na skúšané vreteno 5.

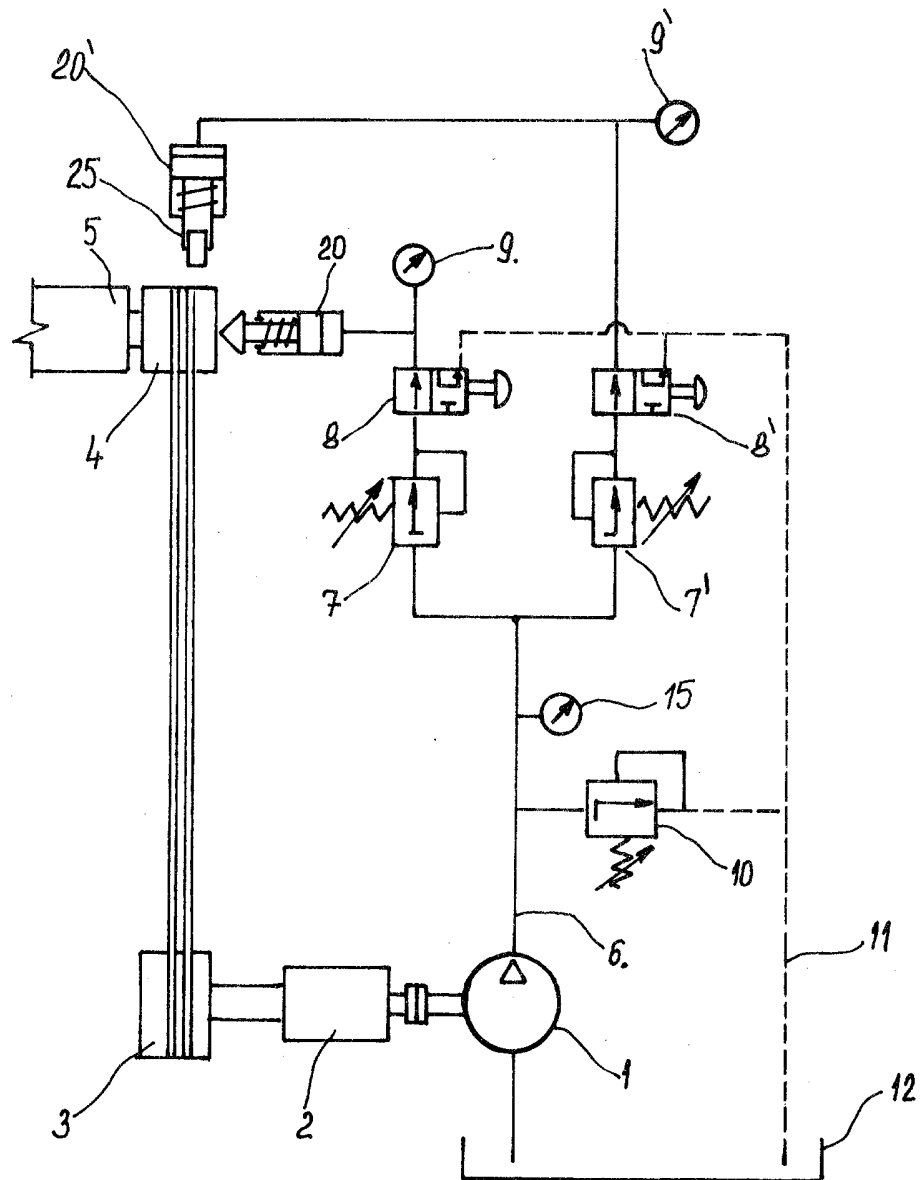
Veľkosť brzdiaceho momentu je zistiteľná prepočtom v závislosti na výkone a otáčkach rotora hydrogenerátora 1. Simulátor prevádzkového zataženia obrábacieho stroja je využiteľný v obore obrábacích strojov, najmä pri skúšaní a zabehávaní uložení vretien sústruhov (a to aj v nekompletnom stave počas montáže), ďalej na meranie krútiaceho momentu vyvođeného vretenom a podobne.

P R E D M E T V Y N Á L E Z U

1. Simulátor prevádzkového zataženia vretena obrábacieho stroja v nekompletnom stave pozostávajúci s hydrogenerátora, regulačných a silových hydraulických prvkov, vyznačujúci sa tým, že hydrogenerátor (1) je svojim rotorom pripojený k vretenu (5) a na výtláčny kanál (6) hydrogenerátora (1) je navzájom nezávisle pripojená dvojica regulačných ventilov (7, 7'), z ktorých každý je cez šupátko (8, 8') pripojený na lineárny hydromotor (20, 20'), pričom na výtláčny kanál (6) medzi hydrogenerátorom (1) a dvojicou regulačných ventilov (7, 7') je paralelne vradený škrtiaci ventil (10).

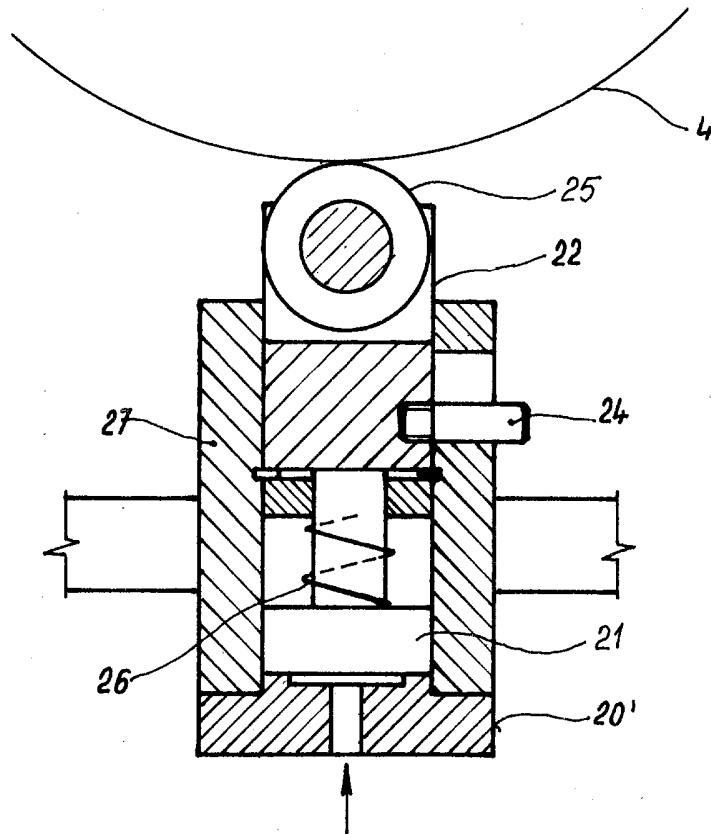
2. Simulátor podľa bodu 1, vyznačujúci sa tým, že každý z dvojice lineárnych hydromotorov (20, 20') je vybavený posuvnou pinolou (22), ktorá je jedným čelom spojená s piestom (21) a druhé čelo má pinola (22) prvého lineárneho hydromotora (20) osadené osovo otočným hrotom (23) a pinola (22) druhého lineárneho hydromotora (20') kladkou (25), otočnou okolo osi kolmej na pozdĺžnu os pinoly (22).

3. Simulátor podľa bodu 1 a 2, vyznačujúci sa tým, že otočný hrot (23) je uložený radiálne voľne.

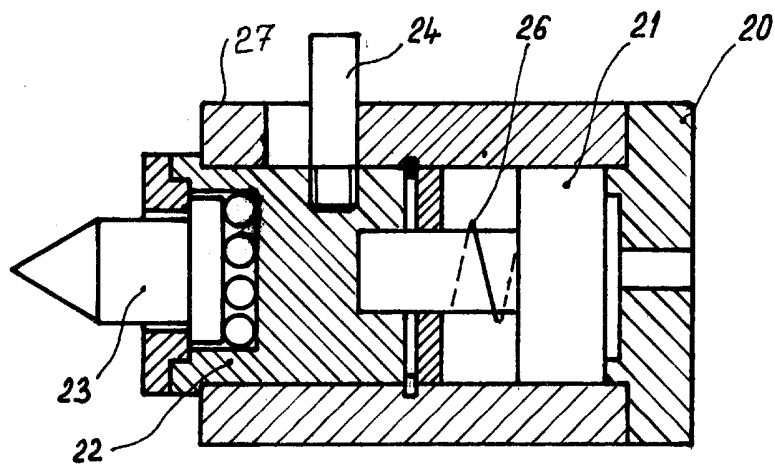


OBR. 1.

233213

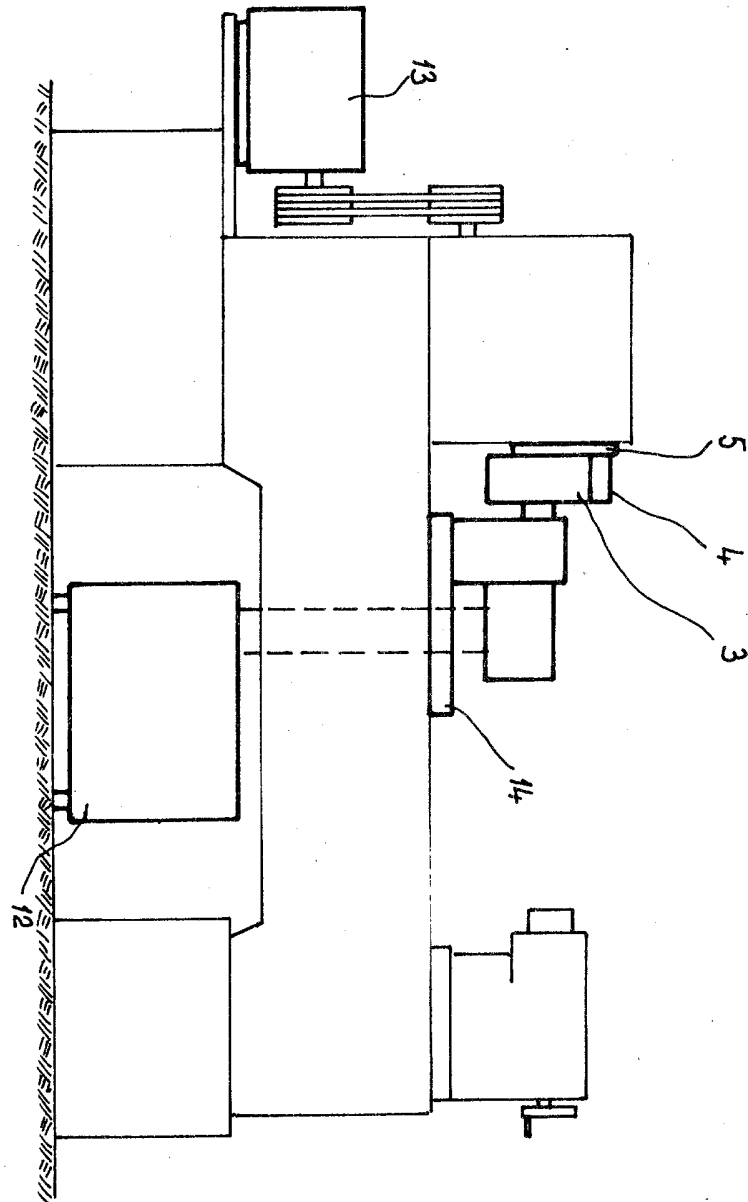


OBR. 2.



OBR. 3.

233213



OBR. 4.