



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVEDČENIU

209076

(11) (B1)

(22) Prihlásené 18 08 78
(21) (PV 5392-78)

(40) Zverejnené 31 10 80

(45) Vydané 01 07 83

(51) Int. Cl.³
B 23 B 19/00

(75)

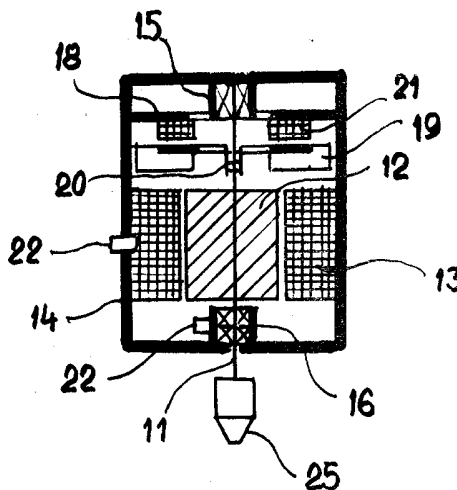
Autor vynálezu

CHRASTINA PAVOL ing., TRENČÍN

(54) Pohon vretena obrábacích strojov

Riešeným problémom je nahradiť komplikovanú konštrukciu pohonov hlavných vretien obrábacích strojov pozostávajúcu z elektromotora, prevodovky, predlohy, prevodu na vreteno jednoduchým riešením so širokým rozsahom otáčok.

Namiesto tradičných prvkov pohonov je vytvorený vreteník, ktorý je alternatívou regulačného motora, ktorého hriadeľ tvorí vreteno obrábacieho stroja.



Predmet vynálezu sa týka pohonu vretien obrábacích strojov so širokým rozsahom otáčok, najmä sústruhov, teda vretien nesúcich obrobok, ale tiež vretien nesúcich nástroj, napr. u frézok, vŕtačiek, vyvrtávačiek brúsok a pod.

Vretená obrábacích strojov so širokým rozsahom meniteľných otáčok sú v súčasnosti poháňané zvyčajne asynchrónnym elektromotorom, ktorého krútiaca sila sa prenáša na hore uvedené vretená cez prevodovú skriňu, slúžiacu na zmenu výstupných otáčok v širšom rozsahu pomocou presúvania ozubených kôl, prípadne spojok. Výstupné otáčky prevodovej skrine sa ďalej na vretená prenášajú buď remeňovým, alebo ozubeným prevodom.

Takýto náhon vretien je značne komplikovaný so značným množstvom mechanicky namáhaných súčiastok s nutnosťou dokonalého mazania a chladenia, so značnými vôľami medzi jednotlivými článkami prevodu a značnými stratami v pasívnych odporoch. Tieto prevody sú hlavne priestorovo veľmi náročné, značne sťažujú a tým aj predlžujú projektové riešenie výrobkov a vyznačujú sa vysokou pracnosťou v sériovej výrobe.

Ďalšia, modernejšia koncepcia náhonu vretien je riešená pomocou jednosmerných elektromotorov riadených tyr. meničmi s meniteľným počtom otáčok za jednotku času, ktorých krútiaca sila sa na vreteno prenáša cez predlohovú prevodovku za tým účelom, aby sa vhodne upravil výstupný výkon motora. Ďalej sa krútiaca sila z predlohy na vreteno prenáša opäť ozubeným, alebo remeňovým prevodom.

Nevýhody tohoto riešenia spočívajú vo vysokej pracnosti a nákladovosti výroby, v priestorovej náročnosti. Okrem toho sa nekryjú možnosti takéhoto pohonu z hľadiska krútiaceho momentu a výkonu s potrebami obrábania (napr. nízke otáčky – malý moment a pod.)

Uvedené nedostatky odstraňuje vynález pohonu vretena obrábacích strojov so širokým rozsahom plynule meniteľných otáčok, ktorého podstata spočíva v tom, že vreteno s nehybne upevnenou kotvou je umiestnené v uložení prednom a uložení zadnom, spojenom prepážkou opatrenou vetracími otvormi s plášťom vreteníka, ktorého vnútorná časť je opatrená vinutím, pričom chladenie vinutia a ložísk je zabezpečené ventilátorom, ktorého otáčky sú určené tepelným stavom uloženia vretena a vinutia elektromotora.

Výhodou riešenia podľa vynálezu je v podstatne nižších nadobúdajúcich nákladoch, v jednoduchosti konštrukcie, v odbúraní prevodových mechanizmov – ozubených kolies, presúvačov, spojok, remeňov – v odbúraní mazania a pod. Okrem toho čas potrebný na teplotnú stabilizáciu stroja je podstatne kratší ako u klasického prevedenia. V porovnaní s konvenčným riešením má ďalšie výhody, ktoré spočívajú v nižšej hlučnosti a poruchovosti, vyššej životnosti, v možnostiach presnejšieho polohovania vretena pri obrábacích centrách.

Zavedením tohoto riešenia sa uľahčuje aplikácia adaptívneho riadenia na obrábacích strojoch, čo umožňuje priame snímanie výkonu náhonového motora, a v závislosti na zistenej hodnote rezných síly automatickú reguláciu otáčok vretena pomocou tyristorového meniča frekvencie napájacieho prúdu príp. napätia vinutia statora napr. dráповého, resp. ventilového motora, ktoré sa pre tieto účely hodia.

Chladenie uloženia vretena a vinutia motora zabezpečené ventilátorom, ktorého lopatky sú umiestnené na kotúči tvoriacom rotor elektromotora, ktorého otáčky sú plynulé meniteľné v závislosti na teplote vinutia motora resp. uloženia vretena, umožňuje zabezpečenie tepelnej stabilizácie vreteníka počas pracovného režimu.

Alternatívy riešenia sú znázornené na príložnom výkrese kde obr. 1 predstavuje schématický náčrtok pohonu dutého vretena, vhodného pre sústruhy, brúsky na guľato a obr. 2 predstavuje schématický náčrtok náhonu vretien vhodných pre frézky, vŕtačky, vyvrtávačky, obrábacie centrá, rôzne jednoúčelové stroje atď.

Obe vyobrazenia predstavujú vretená v reze.

K vretenu **11** je nehybne pripojená kotva **12**. S plášťom **14** vreteníka je taktiež neotočne spojené vinutie **13** tvoriace stator elektromotora. Vreteno **11** je v zadnom uložení **15** a prednom uložení **16** umiestnené tak, že je kotva **12** v osovom smere presne naproti vinutiu **13**. Predné uloženie **16** a zadné uloženie **15** sú s plášťom **14** spojené prepážkami **18**. Na zadnej prepážke **18** je upevnená cievka **21** tvoriaca vinutie kotúčového elektromotora. Rotorom patriacim k tejto cievke **21** je radiálny kotúč lopatkového kolesa **19**, ktoré je na vretene **11** uložené voľnobežným uložením **20**. Na konci vretena **11** je upevnené sklučovadlo **17**, do ktorého sa upína obrobok, alebo upínacie púzdro **25** do ktorého sa upína u obrábacích strojov rezný nástroj. Prepážky **18**, lopatkové koleso **19** a vinutie **13** sú opatrené chladiacimi otvormi **23** usmerňujúce prúd chladiaceho vzduchu vznikajúceho činnosťou lopatkového kolesa **19** na zdroje tepla vo vreteníku. Teplota v miestach najintenzívnejšej tvorby tepla t. j. v prednom uložení **16**, zadnom uložení **15** a vinutí **13** je sledovaná tepelnými snímačmi **22**, ktorých impulzy slúžia na reguláciu meniča, ovládajúceho otáčky lopatkového kolesa **19**. Plášť **14** vreteníka je k lôžku **24** obrábacieho stroja pripevnený skrutkami, na obrázkoch neznázornenými.

Realizáciu náhonov vretien **11** umožňuje úspešný vývoj elektromotorov nových typov, napríklad tyristorom ovládaných, t. z. dráповých, resp. ventilových elektromotorov pre striedavé napätie, u ktorých je možné vhodným dimenzovaním obsiahnuť všetky potrebné rezné sily obrábacích strojov. Je však nutné upraviť plášť **14** vreteníka tak, aby aj esteticky vhodne dopĺňoval celkový design stroja.

PREDMET VYNÁLEZU

1. Pohon vretena obrábacích strojov vyznačený tým, že vreteno (11) s nehybne pripevnenou kotvou (12) má vo svojom prednom uložení (16) a zadnom uložení (15) vytvorenú prepážku (18), ktorá je spojená s plášťom (14) vreteníka, opatreným na vnútornej strane vinutím (13).

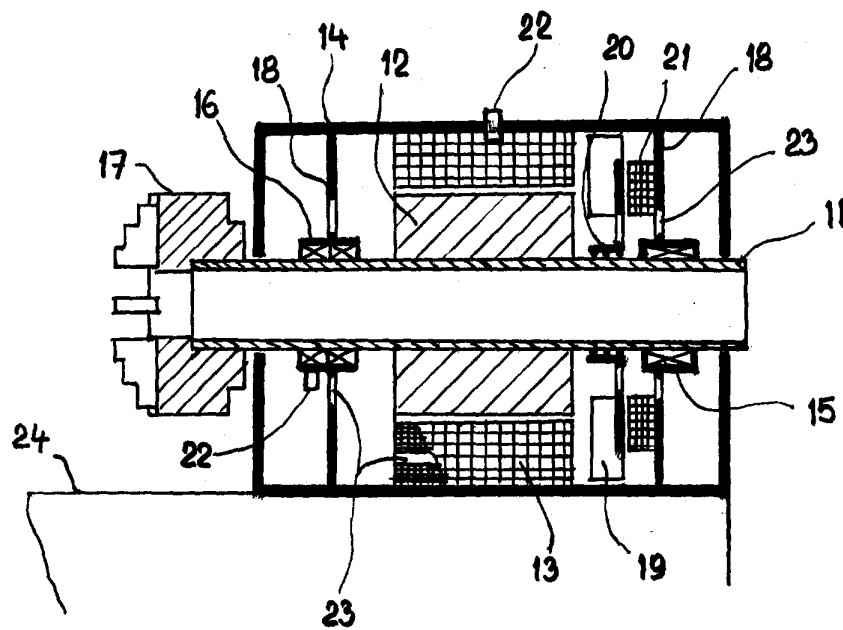
2. Pohon vretena podľa bodu 1 vyznačený tým, že na vretene (11) je vo voľnobežnom uložení (20) ventilátorové koleso (19) tvoriace rotor diskového elektromotoru, ktorého plochá cievka (21) je upevnená na prepážke (18).

3. Pohon vretena podľa bodu 1 a 2 vyznačený tým, že prepážky (18), ventilátorové koleso (19) a vinutie (13) sú opatrené sústavou chladiacich otvorov (23).

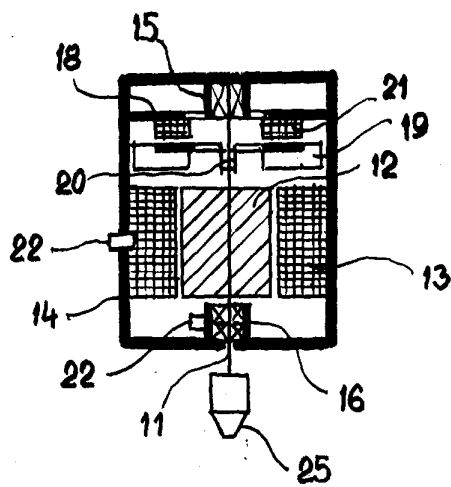
4. Pohon vretena podľa bodov 1 až 3 vyznačený tým, že v prednom uložení (16), zadnom uložení (15) a vinutí (13) sú umiestnené tepelné snímače (22) prepojené s automatickým regulátorom počtu otáčok kolesa (19) ventilátora.

2 výkresy

209076



Obr. 1



Obr. 2