



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

255700

(11) (B1)

(51) Int. Cl.⁴

B 23 Q 15/013

(22) Přihlášeno 25 06 86

(21) PV 4682-86.W

(40) Zveřejněno 16 07 87

(45) Vydáno 15 12 88

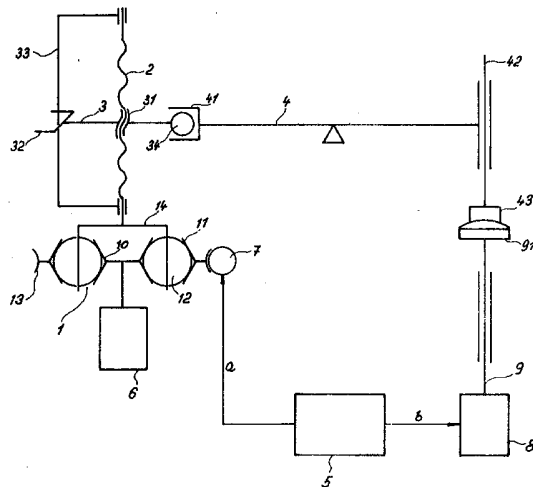
(75)

Autor vynálezu

MAZUR JIŘÍ ing., PŘEROV

(54) Automaticky řízený posuvový mechanismus

Zařízením je posuvový mechanismus frézovacího stroje, určeného zvláště k obrábění kulových optických prvků. Je uspořádán tak, že řídicí blok mikropočítače je spřažen se servomotorem vřetene obrobku a krokovým motorem. Krokový motor je spojen s převodovou skříní s vodícím šroubem, který ovládá výkyvné rameno vřetene nástroje.



OBR. 1.

Vynález se týká automaticky řízeného posuvového mechanismu frézovacího stroje k obrábění kulových optických prvků s leštitelným povrchem, opatřeného rychloposuvem a mikroposuvem včetně nástroje, ovládaného naklápěcím frézovacím ramenem.

Posuvy frézovacích strojů pro obrábění kulových optických prvků, dosud běžně používaných k hrubování, jsou realizovány zpravidla vačkou nebo vodicím šroubem. Plynulá změna velikosti posuvu se nejčastěji odvozuje od stejnosměrného servomotoru. Úběr skla diamantovými nástroji je relativně pomalý, proto je i hodnota posuvu relativně malá, například při hrubování kolem 2 mm za minutu. Pro neproduktivní operace se používá rychloposuv. Vzhledem k malým hodnotám pracovního posuvu jsou však obtíže se skloubením posuvu a rychloposuvu do jediného ucelěného systému. Proto se tento rychloposuv řeší zavedením dalšího druhu pohonu, například hydraulického nebo pneumatického.

Mezi otáčkami obrobku a volbou posuvu však není žádná vazba a pracovník, obsluhující frézovací stroj, obvykle si ani neuvědomuje, jaká tloušťka třísky je nastavena a vše řídí pouze citem, sluchem nebo hodnocením kvality opracovávaného povrchu obrobku. Pro operaci hrubování je tento způsob postačující, poněvadž nejsou kladeny vysoké požadavky na přesnost a kvalitu obrobku.

Je známo rovněž řešení, u kterého je na hřídel servomotoru před vstupem do převodovky, ovládající vodicí šroub, napojen krokový motor, který přebírá řízení malých posuvů a otáčí zároveň rotorem servomotoru. Je však opomenuta podmínka minimální tloušťky třísky na krok motoru s vazbou na otáčky včetně obrobku a rychloposuv je opět řešen pomocí dalšího systému, v daném případě hydraulickým pohonem.

Při řešení velmi přesného frézování a při použití jemných diamantových nástrojů s mikrozrnem asi 10 μ vyvstal vedle mimořádných nároků na přesnost frézovacího stroje problém velmi malých tlouštěk třísky, řádově 0,1 u a tím, i potřeba velmi malých posuvů. Dále vyvstala nutnost přehledné volby tloušťky třísky při libovolných otáčkách včetně obrobku ve vztahu k bočnímu přísuvu, poněvadž vlastnosti obráběcího nástroje, řezná rychlost, velikost bočního přísuvu neboli otáčky včetně obrobku a tloušťka třísky musí být při dokonalém chlazení v optimálních vzájemných poměrech.

Vznikl požadavek vyřešit takovou konstrukci frézovacího stroje, který by umožňoval jak hrubování, tak i jemné broušení. Problémem však zůstává docílení mikroposuvů, posuvů a rychloposuvů takovým posuvovým mechanismem a takovým řídícím systémem, který by všechny uvedené požadavky včetně potřebné vazby k otáčkám včetně obrobku splňoval. Vše by se mělo vyřešit na bázi elektrického pohonu bez dalšího hydraulického nebo pneumatického pohonu.

Tento úkol řeší předmět vynálezu, kterým je automaticky řízený posuvový mechanismus frézovacího stroje k obrábění kulových optických prvků s leštitelným povrchem, opatřeného rychloposuvem a mikroposuvem včetně nástroje, ovládaného naklápěcím frézovacím ramenem.

Podstata vynálezu spočívá v tom, že řídící blok mikropočítače je spřažen se servomotorem včetně obrobku a dále s asynchronním brzdovým motorem a krokovým motorem, které jsou spojeny s převodovou skříní opatřenou vodicím šroubem vešroubovaným do matice palce, který je kinematicky spřažen s výkyvným frézovacím ramenem včetně nástroje.

Převodová skříní může být tvořena kuličkovým reduktorem, jehož vnitřní kroužek je spřažen s asynchronním brzdovým motorem a vnější kroužek s krokovým motorem. Vodicí šroub je pevně uložen s unášecem, kinematicky spřaženým s kuličkami, umístěnými mezi vnitřním a vnějším kroužkem. Převodová skříní však může být tvořena také planetovým soukolím nebo diferenciálem.

Vyřešený posuvový systém, tvořený posuvovým mechanismem elektronickým řízením je poměrně jednoduchý a zabezpečuje odebrání skla nejjemnějšími třískami tak, jako kdyby se

jednalo o zcela plynulý posuv. Je realizován mikroposuv, i rychloposuv na bázi elektrického pohonu jediným mechanismem. Kuličkový reduktor plní nejen funkci planetového soukolí, ale současně i bezpečnostní spojky. Volba převodu mezi krokovým motorkem a posuvem vodícího palce nastavení velikosti třísky jakožto technologického parametru, jehož velikost, matematicky vyjádřeno, je funkcí otáček vřeteně obrobku.

Příkladné provedení automaticky řízeného mechanismu podle vynálezu je schematicky znázorněno na přiloženém výkrese.

Jak z tohoto výkresu vyplývá, je převodová skříň mechanismu tvořena kuličkovým reduktorem 1, unášečem 14, vnějším kroužkem 11, kuličkami 12 a vnitřním kroužkem 10. S unášečem 14 je pevně spojen vodící šroub 2 a vnitřní kroužek 10 je spojen s asynchronním brzdovým motorem 6, zatímco vnější kroužek 11 je pomocí šnekového kola 13 spojen nenaznačeným šnekem s krokovým motorem 7. Vodící šroub 2 je vešroubován do matice 31 palce 3, na jehož jednom konci je upravena vodlice 32, kterou prochází vodící tyč 33 a jehož druhý konec je opatřen kuličkou 34, zasahující do vidlice 41 naklápacího frézovacího ramene 4, spojeného s vřetenem nástroje 42, na němž je uložen nástroj 43. Vřeteně obrobku 9, na němž je uchycen obrobek 91 je propojeno s náhonovým servomotorem 8, mezi nímž a blokem 5, který je v podstatě částí mikropočítače, je vazba, označená šipkou b a obdobná vazba, vyznačená šipkou a, je mezi blokem 5 a krokovým motorem 7.

Popsaný mechanismus pracuje následovně. Jestliže nenaznačený počítač určí rychloposuv, krokový motor 7 zůstává v klidové poloze a tím šnekové kolo 13 kuličkového reduktoru 1 blokuje vnější kroužek 11. Asynchronní brzdový motor 6 se otáčí a uvádí do rotačního pohybu vnitřní kroužek 10, který odvaluje kuličky 12 po vnějším kroužku 11. Unáší tím s sebou i unášeč 14, který otáčí vodícím šroubem 2 a ten pomocí matice 31 posouvá palec 3 po vodící tyči 33. Tento palec 3 vychyluje pomocí kuličky 34 a vidlice 41 i frézovací rameno 4, které posouvá vřeteně nástroje 42 s uloženým nástrojem 43.

Jestliže počítač určí mikroposuv nebo posuv, zůstává asynchronní brzdový motor 6 v klidu, čímž se blokuje vnitřní kroužek 10. Krokový motor 7, propojený s blokem 5 vazbou a servomotorem 8 podle vazby šipka a - blok 5 a šipka b se otáčí a přes šnekové kolo 13 otáčí vnějším kroužkem 11, který odvaluje kuličky 12 po vnitřním kroužku 10.

Tyto s sebou unáší unášeč 14, který opět posouvá palec 3, který obdobně jako v předcházejícím případě posouvá vřeteně nástroje 42. Pro docílení vysoké kvality povrchu opracovávaného optického prvku je důležité optimálně zvolit boční přísuv, což je část otáčky n_0 [1/min] obrobku 91 a tloušťku třísky S_1 , která odpovídá posuvu p palce 3, připadajícího na jednu otáčku vřeteně obrobku 9. Celkový převod mezi krokovým motorem 7 a palmem 9 je proto zvolen tak, aby jeden krok tohoto krokového motoru 7 vyvolal základní, to je nejmenší posunutí palce 3, které má v praxi hodnotu 0,000 14 mm. Pak postačí, aby blok 5 převedl otáčky vřeteně obrobku 9 na takovou základní frekvenci F_z , která by byla dána vztahem:

$$F_z = \frac{n_0}{60} [Hz]$$

a která by řídila krokový motor 7 tak, že vznikne posuv p palce 3 odpovídající požadované nejmenší tloušťce třísky S_1 .

Jestliže každá jiná požadovaná tloušťka třísky S se bude pokládat za n -tý násobek základní třísky S_1 , postačí k jejímu docílení n -tý násobek základní frekvence F_z krokového motoru 7. Klasický posuv p palce 3 je dán vztahem:

$$p = S \cdot n_0 [\text{mm/min}]$$

Předmět popsaného vynálezu lze uplatnit nejen k automatickému řízení mechanismu frézovacího stroje k obrábění kulových optických prvků ze skla, ale obecně k řízení vodícího šroubu

obráběcích strojů, u kterých je požadavek přesného a řízeného posuvu včetně nástroje a tím i tloušťky třísky obrobku.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Automatický řízený posuvový mechanismus frézovacího stroje k obrábění kulových optických prvků s leštitelným povrchem, opatřeného rychloposuvem a mikroposuvem včetně nástroje, ovládaného náklápěcím frézovacím ramenem, vyznačující se tím, že řídicí blok (5) mikropočítače je spřažen se servomotorem (8) včetně obrobku (9) a krokovým motorem (7), který je spojen s převodovou skříní, opatřenou vodicím šroubem (2), vešroubovaným do matice (31) palce (3) kinematicky spřaženým s výkyvným frézovacím ramenem (4) včetně nástroje (43).

2. Automaticky řízený mechanismus podle bodu 1, vyznačující se tím, že převodová skříně je tvořena kuličkovým reduktorem (1), jehož vnitřní kroužek (10) je spřažen s asynchronním brzdovým motorem (6) a vnější kroužek (11) s krokovým motorem (7) a že vodicí šroub (2) je pevně spojen s unašečem (14), kinematicky spřaženým s kuličkami (12), umístěnými mezi vnitřním kroužkem (10) a vnějším kroužkem (11).

3. Automaticky řízený mechanismus podle bodu 1, vyznačující se tím, že v převodové skříně je vytvořeno planetové soukolí.

4. Automaticky řízený mechanismus podle bodu 1, vyznačující se tím, že v převodové skříně je vytvořen diferenciální převod.

1 výkres

