

ČESKOSLOVENSKÁ
SOCIALISTICKÁ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(21) PV 4010-87.G
(22) Přihlášeno 01 06 87

(40) Zveřejněno 12 01 89
(45) Vydáno 15 01 90

265 092

(11)

(13) B1

(51) Int. Cl.⁴
H 01 L 41/04

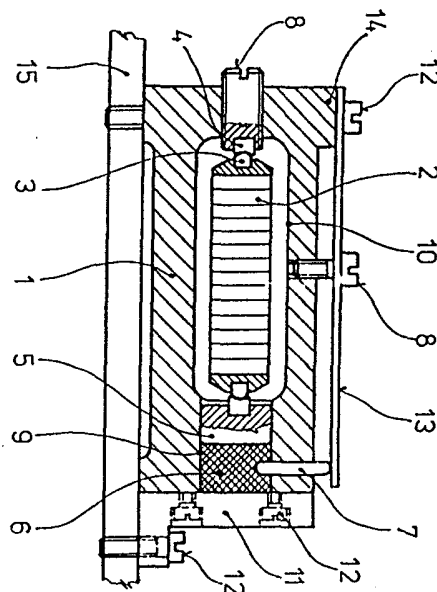
(75)
Autor vynálezu

SLAVATA BOHUMIL ing. PRAHA

Piezokeramická posuvová jednotka

(54)

(57) V jednom čele tělesa jednotky je vytvořen víkem uzavřený válec spojený s vnitřní drážkou. V ní je souosa s válcem rozepřen sloupec piezokeramiky mezi seřizovací šroub v druhém čele tělesa jednotky a mezi píst piezokeramiky. Ten je suvně uložen ve válci, jehož zbývající prostor je zcela vyplněn hydroplastickou hmotou, se kterou je v kontaktu výstupní píst, vedený otvorem ve stěně válce. Opačný konec výstupního pístu je opřen o směrnou pružinu. Využit lze u fotolitografických zařízení v polovodičovém průmyslu, v mikroskopii apod.



Vynález se týká piezokeramické posuvové jednotky s převodem, zvětšujícím a výjimečně i zmenšujícím velikost zdvihu sloupce piezokeramiky.

Sloupce piezokeramiky namáhané na tlak při relativně velké tuhosti vykazují zdvih do asi 50 μm , což v mnoha případech nevyhovuje. Zvětšení zdvihu sloupců piezokeramiky pomocí převodových mechanismů umožnilo jejich širší uplatnění v oboru délkových a jiných měření, v polovodičovém průmyslu u fotolitografických zařízení, v mikroskopii apod. Dosud se zdvih sloupců piezokeramiky zvětšoval vesměs pomocí pákových převodových mechanismů, jako je tomu například u piezokeramicky poháněného stolku, zveřejněného v časopisu Review of scientific instruments, ročník 49, číslo 12, z prosince 1978. Získané praktické zkušenosti ukazují, že takové pákové převody jsou vhodné pouze pro relativně malé rychlosti regulace. U zpětnovazebních servosystémů se při zvětšující rychlosti regulace začíná projevovat malá tuhost pákového převodu, což má za následek nízkou vlastní frekvenci, způsobující kmity regulačního obvodu. Vysoká rychlost regulace je nutná především u produkčních fotolitografických zařízení v polovodičovém průmyslu (generátory obrazců, kamery pro přímou expozici atp.).

Popisované nevýhody odstraňuje piezokeramická posuvová jednotka podle tohoto vynálezu. Sestává z uzavřeného válce spojeného s vnitřní drážkou. V té je souose s válcem rozepřen sloupec piezokeramiky. Jeden jeho konec je kontaktně spojen s pístem piezokeramiky, suvně uloženým ve válci. Podstatou jednotky je, že zbývající prostor válce mezi čelem pístu piezokeramiky a víkem válce je zcela vyplněn hydroplastickou hmotou, se kterou je v kontaktu otvorem ve stěně válce vedený výstupní píst, jehož opačný konec je opatřen direkční pružinou.

Náhradou pákového převodu převodem hydroplastickým (hydraulickým) byl odstraněn hlavní nedostatek stávajících řešení, tj. malá tuhost převodu. Získaná relativně velká tuhost spolu s vnitřním třením v hydroplastické hmotě dovoluje podstatně zvětšit regulační rychlost bez nebezpečí rozkmitání

servosystému. Vnitřní tření v hydroplastické hmotě piezokeramické posuvové jednotky umožnilo zavést účinné tlumení systému, které při extrémně rychlých posuvech vůbec nebylo možné realizovat známými technickými prostředky u pákového převodu. Poměr velikostí zdvihu pístů je obrácený k poměru kvadrátů průměrů pístů. Dále - použitá hydroplastická hmota (obvykle na bázi měkčeného PVC s dalšími přísadami) umožnila za předpokladu dodržení předepsaných vůlí vyloučit těsnicí elementy pístů a tím snížit pasivní odpory na minimum. K tomu přispívá také skutečnost, že na oba písty působí pouze osová síly.

Na připojeném výkresu je v nárysném řezu znázorněno příkladné provedení piezokeramické posuvové jednotky podle vynálezu s převodem do rychla, tj. se zvětšením zdvihu.

V pravém čele hranolovitěho tělesa 1 jednotky je vytvořen válec 9 s otvorem ve stěně. Válec 9 je uzavřen víkem 11 připevněným k tělesu 1 jednotky upevňovacími šrouby 12. Upevňovací šroub 12 v osazení víka 11 válce 9 slouží ke spojení tělesa 1 jednotky s nosnou částí 15. Válec 9 je spojen s vnitřní drážkou 10 v tělesu 1 jednotky. V té je souose s válcem 9 pomocí opěrných čípků 3 rozepřen sloupec 2 piezokeramiky na levé straně mezi miskové ložisko 4 v seřizovacím šroubu 8 v levém čele tělesa 1 jednotky a na pravé straně mezi miskové ložisko 4 v pístu 5 piezokeramiky. Píst 5 piezokeramiky je suvně uložen ve válci 9. Zbývající prostor válce 9 je zcela vyplněn hydroplastickou hmotou 6. Hydroplastická hmota 6 nesmí obsahovat plynové bubliny. (je vhodné hydroplastickou hmotu 6 ohřát a odplynit ve vakuové sušce /pecí/). S hydroplastickou hmotou 6 je v kontaktu výstupní píst 7, vedený otvorem ve stěně válce 9. Opačný konec výstupního pístu 7 je opřen o direkční pružinu 13. Direkční pružina 13 je upevňovacím šroubem 12 spojena s výstupkem 14 na tělesu 1 jednotky a je opatřena seřizovacím šroubem 8 pro seřízení jejího předpětí. Upevňovací šroub 12 na direkční pružině 13 slouží zároveň ke spojení tělesa 1 jednotky s nosnou částí 15.

Výstupní píst 7 může být vyveden podle konkrétní potřeby do libovolného směru v prostoru, jeho omezení jsou pouze funkčního a konstrukčního rázu. Direkční pružina 13 může být podle

konkrétní potřeby provedena i jako vinutá, membránová apod., stejně tak může být součástí dále připojeného mechanismu.

Změnou velikosti napětí elektrického proudu přivedeného na sloupec 2 piezokeramiky se způsobí změna jeho délky, která se prostřednictvím opěrného čípku 3 a miskového ložiska 4 přeneše na píst 5 piezokeramiky. Vyvolaná změna objemu válce 9 způsobí v důsledku praktické nestlačitelnosti jej vyplňující hydroplastické hmoty 6 i pohyb výstupního pístu 7. Levý konec sloupce 2 piezokeramiky se prostřednictvím opěrného čípku 3 a miskového ložiska 4 opírá o seřizovací šroub 8 v levém čele tělesa 1 jednotky, který umožňuje nastavit výchozí polohu výstupního pístu 7. Direkční pružina 13 způsobuje vratný pohyb celého převodového systému při zkracujícím se sloupci 2 piezokeramiky. Sílu direkční pružiny 13 je možno regulovat seřizovacím šroubem 8.

Piezokeramickou posuvovou jednotku je možné využít všude tam, kde je při zdvizích o desítky až stovky mikrometrů nutno dosáhnout přesnosti ve zlomcích mikrometru, např. u fotolitografických zařízení v polovodičovém průmyslu, v oboru délkových a podobných měření, v mikroskopii apod.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Piezokeramická posuvová jednotka, sestávající z uzavřeného válce spojeného s vnitřní drážkou, v níž je souose s válcem rozepřen sloupec piezokeramiky jedním koncem kontaktně spojený s pístem piezokeramiky, suvně uloženým ve válci, vyznačující se tím, že zbývajícím prostorem válce (9) mezi čelem pístu (5) piezokeramiky a víkem (11) válce (9) je zcela vyplněn hydroplastickou hmotou (6), se kterou je v kontaktu otvorem ve stěně válce (9) vedený výstupní píst (7), jehož opačný konec je opatřen direkční pružinou (13).

