



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

255 580

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 13 09 85
(21) PV 6542-85

(51) Int. Cl.^A

G 01 B 7/28,
B 23 Q 15/00

(40) Zveřejněno 16 07 87
(45) Vydáno 01 06 89

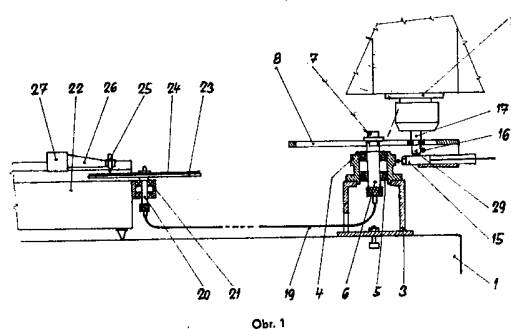
(75)
Autor vynálezu

TROJÁNEK JAROSLAV ing., KUŘIM,
STÁREK OTTO ing., BRNO

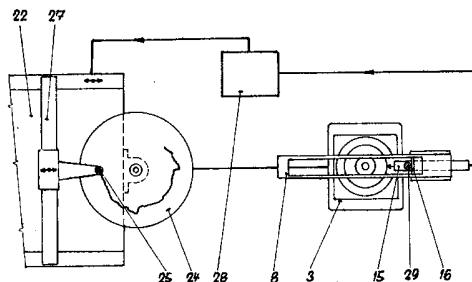
(54)

Zařízení pro měření přesnosti kruhové interpolace

Zařízení pro měření přesnosti kruhové interpolace je určeno především pro obráběcí stroje se souvislým číslíkovým řízením s přesným kruhovým etalonem a trvale radiálně orientovaným dráhovým snímačem, zaznamenávajícím průběh úchylek dráhy na zapisovači, sestává z dráhového snímače uloženého v osově přestavitelné trubce v hlavici snímače a pružně uchycené planžetami k držáku upevněnému na posuvné liště, přestavitelně upínané k hřídeli, na nějž je napojen ohebný hřídel, připojený druhým koncem na osu nesoucí talíř se záznamovým papírem, na který zapisovač, napojený přes měřicí zesilovač na dráhový snímač, zaznamenává úchytky měřené dráhy. V části stroje, vykonávající vůči snímači zařízení relativní kruhovou dráhu, je upevněn čep opatřený vodícím ložiskem, vedeným v průběžné drážce posuvné lišty, svou válcovou částí je v trvalém styku s příčným kolíkem upevněným v hlavici snímače.



Obr. 1



Vynález se týká zařízení pro měření přesnosti kruhové interpolace na obráběcích strojích se souvislým číslicovým řízením.

Pro zjišťování přesnosti kruhové interpolace se v praxi běžně používá metoda obrábění kruhových vzorků malými řeznými silami, z nichž se po proměření například na přístroji pro měření úchylek kruhovitosti získá záznam průběhu úchylek dráhy nástroje vůči obrobku.

Hlavním nedostatkem této metody je to, že záznam průběhu úchylek programované dráhy je významně zkreslen velikostí poloměru nástroje, protože záznam zobrazuje úchytky ekvidistanty nikoliv skutečné dráhy středu nástroje. Podstatné nepřesnosti do výsledku tohoto měření rovněž zanáší vlastní řezný proces silovým působením mezi nástrojem a obrobkem. Další podstatnou nevýhodou této pracné a zdlouhavé metody je také to, že měření je prakticky možné provádět pouze v interpolační rovině kolmé k ose nástroje, a to jen v omezeném rozsahu rychlostí daných obráběcími schopnostmi nástroje.

Je rovněž znám způsob měření přesnosti kruhové interpolace bez obrábění vzorků zařízením využívajícím přesného kruhového etalonu umístěného ve středu programované kružnice a dráhového snímače uchyceného k vřetenu stroje pomocí zařízení zajišťujícího při interpolaci jeho stálou radiální orientaci ke kruhovému etalonu. Signál z dráhového snímače odpovídající úchylce programované dráhy je po zpracování v měřicím můstku přiváděn do selsynu odměřujícího úhlovou polohu dráhového snímače vůči kruhovému etalonu. Dva výstupní signály ze selsynu jsou přes fázové diskriminátory napojeny na vstupy souřadnicového zapisovače, který zaznamenává průběh úchylek interpolované dráhy. Podstatnou nevýhodou tohoto měřicího zařízení je skutečnost,

že přenos měřené úchyly je ze snímače veden na souřadnicový zapisovač přes další pomocné články jako je odměřovací selsyn a fázové diskriminátory, které svou vlastní chybou ovlivňují přesnost měření celého zařízení. Navíc je toto zařízení poměrně složité a vyžaduje pro svou kompletaci vývoj a výrobu řady speciálních elektronických obvodů.

Dalším známým měřicím systémem pro měření přesnosti kruhové interpolace je uspořádání se dvěma laserovými interferenčními měřicí délek, odměřujícími průběh interpolované dráhy separátně ve dvou kolmých souřadnicích. Měření dráhy obou souřadnic jsou průběžně zpracovávána připojeným počítačem, který vyhodnotí a případně graficky zaznamená úchyly mezi programovou a skutečnou dráhou. Tento měřicí systém, který s ohledem na použitou měřicí techniku má vynikající přesnost, je však mimořádně složitý a z hlediska pořizovacích nákladů vysoce náročný. Rovněž jeho instalace na měřený stroj bude časově i prostorově velmi náročná, takže jeho využití je prakticky omezeno na ověřování vlastností velmi přesných strojů v laboratorních podmínkách.

Výše uvedené nevýhody odstraňuje v podstatné míře zařízení pro měření přesnosti kruhové interpolace podle vynálezu, vyznačující se tím, že dráhový snímač, uložený v osově přestavitelné trubce v hlavici snímače, pružně uchycené planžetami k držáku, upevněném na posuvné liště, upnuté k hřídeli, k němuž je na opačném konci napojen ohebný hřídel, který je svým druhým koncem připevněný k ose, otočně uložené v konzole a upevněné na boční stěně zapisovače a opatřené talířem, na kterém je upevněn záznamový papír, jenž je ve styku s pisátkem zapisovače, napojeným přes měřicí zesilovač na dráhový snímač, přičemž čep, opatřený vodícím ložiskem a uložený v průběžné drážce posuvné lišty, je svou válcovou částí ve styku s příčným kolíkem, umístěným v hlavici snímače.

Zařízení pro měření přesnosti kruhové interpolace na obráběcích strojích podle vynálezu je výhodné pro svou jednoduchou konstrukci, nenáročnou obsluhu a seřízení. Instalace na měřený stroj je rychlá a jednoduchá, takže může být využíváno v běžných provozních podmínkách. Podstatnou výhodou je, že pro svou kompletaci nevyžaduje žádné speciální elektronické obvody,

protože dráhový snímač, měřicí zesilovač a zapisovač jsou běžně dostupné a široce používané výrobky. Další výhodou zařízení je jeho vysoká přesnost.

Příkladné provedení zařízení pro měření přesnosti kruhové interpolace na obráběcích strojích podle vynálezu je schematicky znázorněno na připojených výkresech, kde na obr. 1 je celková dispozice měřicího zařízení, na obr. 2 celkové půdorysné uspořádání zařízení, na obr. 3 je zobrazen řez snímacím zařízením a na obr. 4 jeho půdorysné uspořádání.

Na stole 1 obráběcího stroje je upnuto těleso 3 snímacího zařízení. Na tělese 3 je upevněn kruhový etalon 4, v němž je na ložiskách 5, kolmo na plochu stolu 1, otočně uložen hřídel 6, na jehož horní osazenou unášecí část je šroubem 7 upnuta posuvná lišta 8. Na vnějším konci lišty 8 je uchycen držák 9, ke kterému je přes přímovod, tvořený planžetami 10, pružně uchycena hlavice 11 snímače. Hlavice 11 snímače je na zadní části opatřena kleštinou 12, na níž je otočně uložena přesuvná matice 13, obepínající trubku 14, která je uložena ve hlavici 11 snímače. V trubce 14 je upevněn dráhový snímač 15. Hlavice 11 snímače je v přední části opatřena příčným kolíkem 16, který je ve styku s válcovou částí 29 čepu 17 upevněného ve vřetení 2 stroje. Čep 17 je uložen ve vodícím ložisku 18, které je pohyblivě uloženo v průběžné drážce vytvořené v posuvné liště 8. Na spodní část hřídele 6 snímacího zařízení je připevněn jeden konec ohebného hřídele 19, jehož druhý konec je připojen k ose 20 otočně uložené v konzole 21 upevněné na boční stěnu zapisovače 22. Osa 20 je spojena s talířem 23, na kterém je upevněn záznamový papír 24. Pisátko 25 je uloženo v nosiči 26, který je připojen k vozíku 27 zapisovače 22. Dráhový snímač 15 je připojen na vstup měřicího zesilovače 28, jehož výstup je připojen se vstupem zapisovače 22.

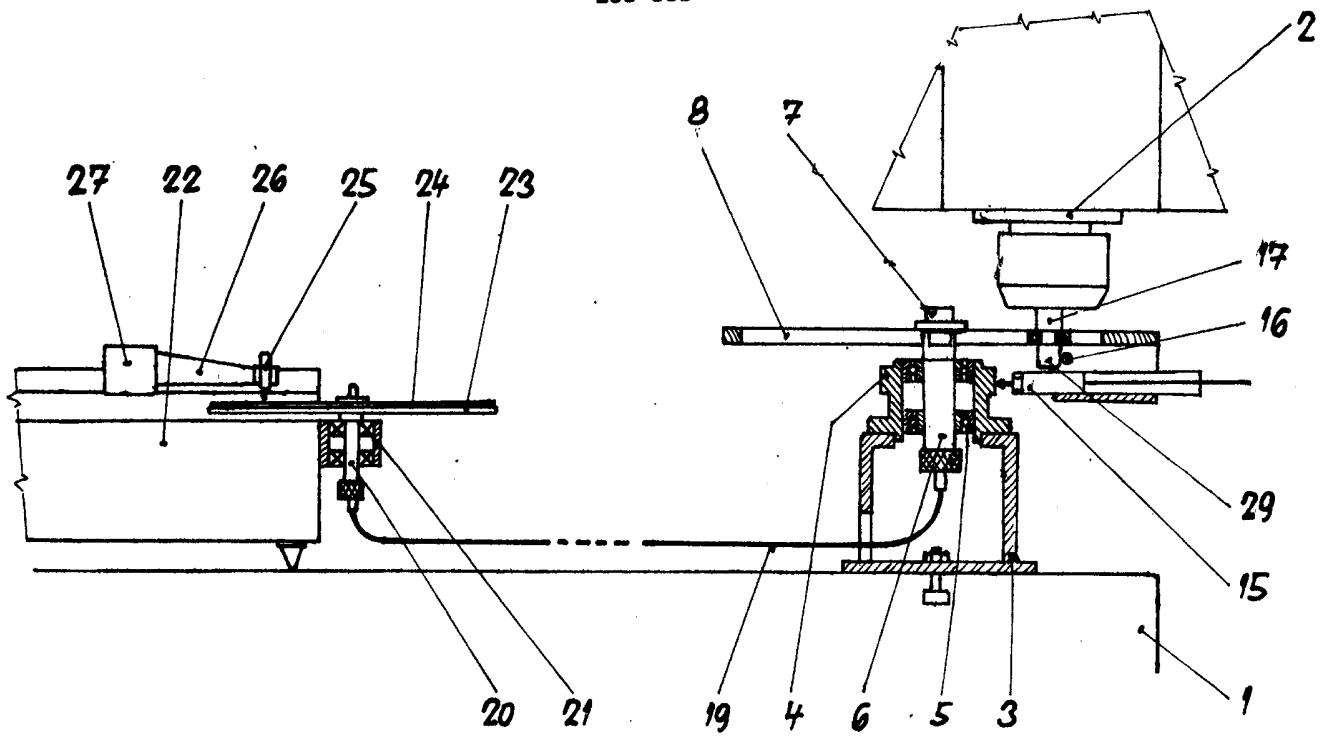
Snímací zařízení se před počátkem měření ustaví do středu interpolované kružnice. Při měřeném relativním pohybu vřetena 2 vůči stolu 1 obráběcího stroje po kruhové dráze se působením vodícího ložiska 18 na posuvnou lištu 8 tato natáčí do směru interpolovaného poloměru, takže dráhový snímač 15 zaujímá

vůči kruhovému etalonu 4 neustále radiální polohu a snímá radiální úchytky interpolované dráhy vůči tvaru kruhového etalonu 4, které jsou po zpracování v měřicím zesilovači 28 převáděny na zdvih pisátka 25 zapisovače 22. Na záznamovém papíře 24 se zaznamenávají úchytky interpolované dráhy, ve zvětšení nastavitelném na měřicím zesilovači 28, které mají odpovídající radiální orientaci, protože otáčivý pohyb posuvné lišty 8 je přes hřídel 6 a ohebný hřídel 19 převáděn na otáčivý synchronní pohyb talíře 23. Rozsah měřených průměrů interpolovaných kružnic je nastavitelný příslušným radiálním přesunutím posuvné lišty 8 v unášecí části hřídele 6 a odpovídajícím přestavením trubky 14 s dráhovým snímačem 15 v kleštině 12 hlavice 11 snímače.

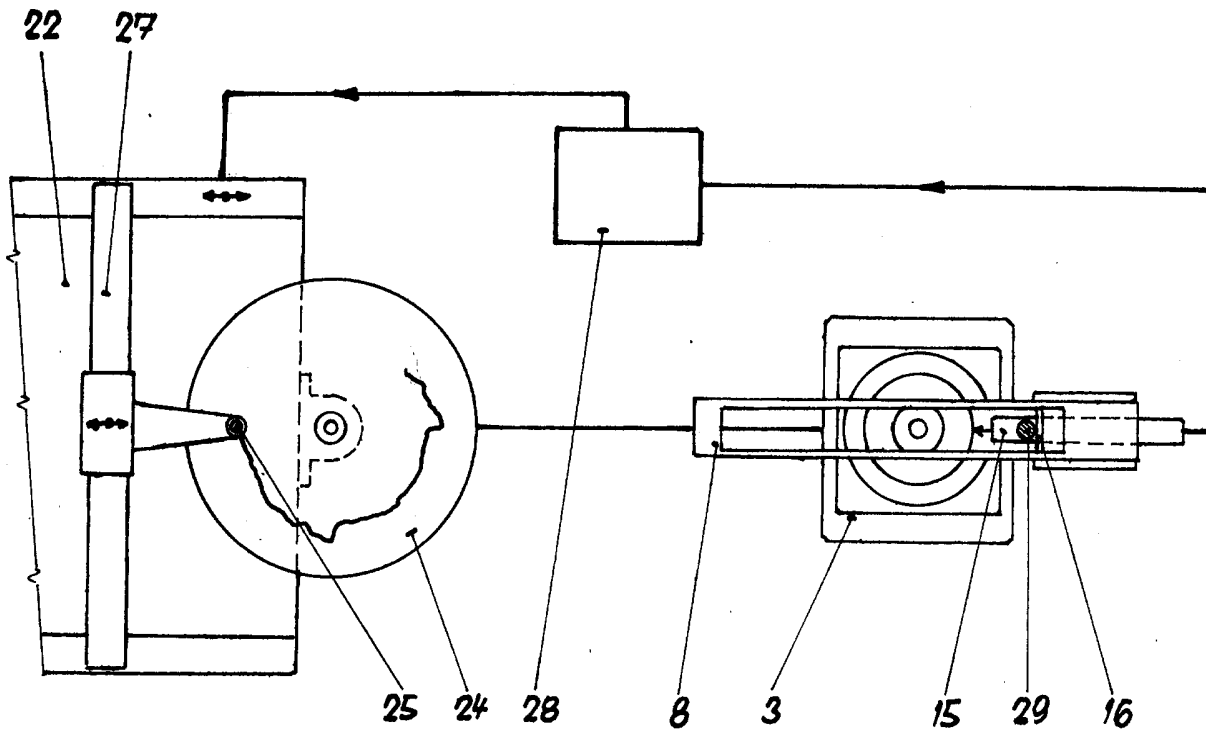
PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zařízení pro měření přesnosti kruhové interpolace na obráběcích strojích se souvislým číslicovým řízením s kruhovým etalonem a trvale radiálně orientovaným dráhovým snímačem zaznamenávajícím průběh úchylek dráhy na zapisovači, vyznačující se tím, že dráhový snímač /15/, uložený v osově přestavitelné trubce /14/ v hlavici /11/ snímače, pružně uchycené planžetami /10/ k držáku /9/, upevněném na posuvné liště /8/, upnuté k hřídeli /6/, k němuž je na opačném konci napojen ohebný hřídel /19/, který je svým druhým koncem připevněný k ose /20/, otočně uložené v konzole /21/ a upevněné na boční stěně zapisovače /22/ a opatřené talířem /23/, na kterém je upevněn záznamový papír /24/, jenž je ve styku s pisátkem /25/ zapisovače /22/, napojeným přes měřicí zesilovač /28/ na dráhový snímač /15/, přičemž čep /17/, opatřený vodícím ložiskem /18/ a uložený v průběžné drážce posuvné lišty /8/, je svou válcovou částí /29/ ve styku s příčným kolíkem /16/, umístěným v hlavici /11/ snímače.

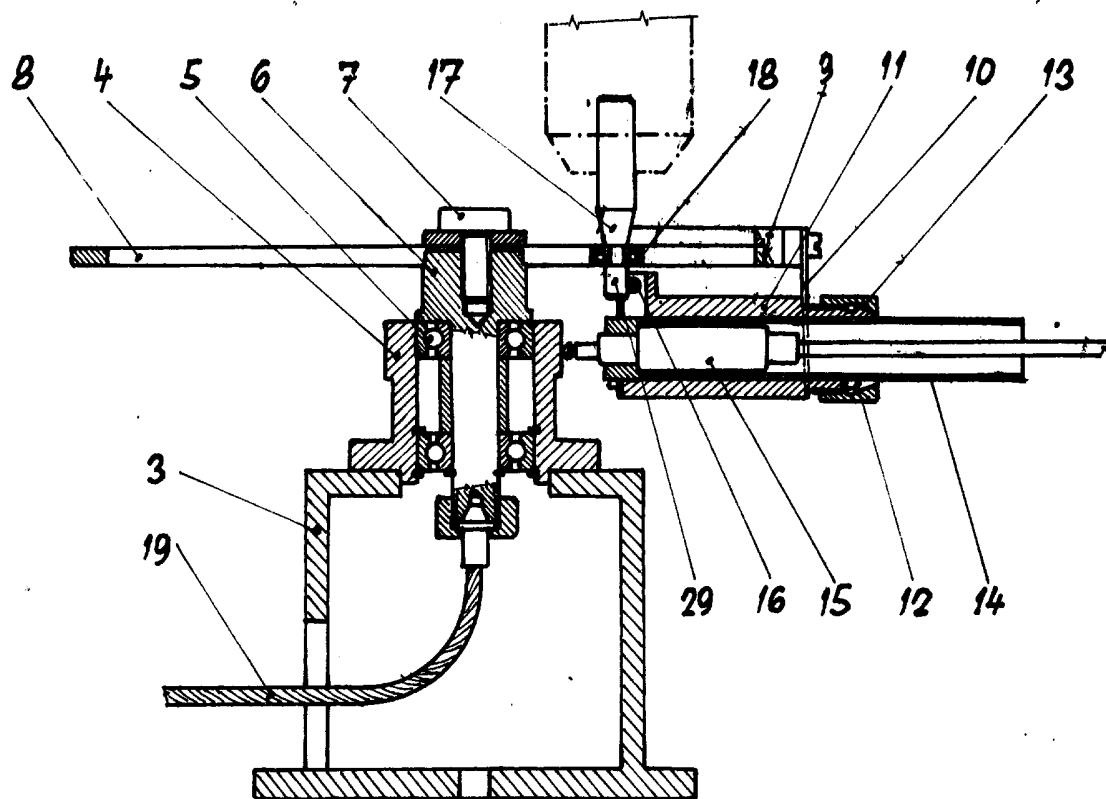
2 výkresy



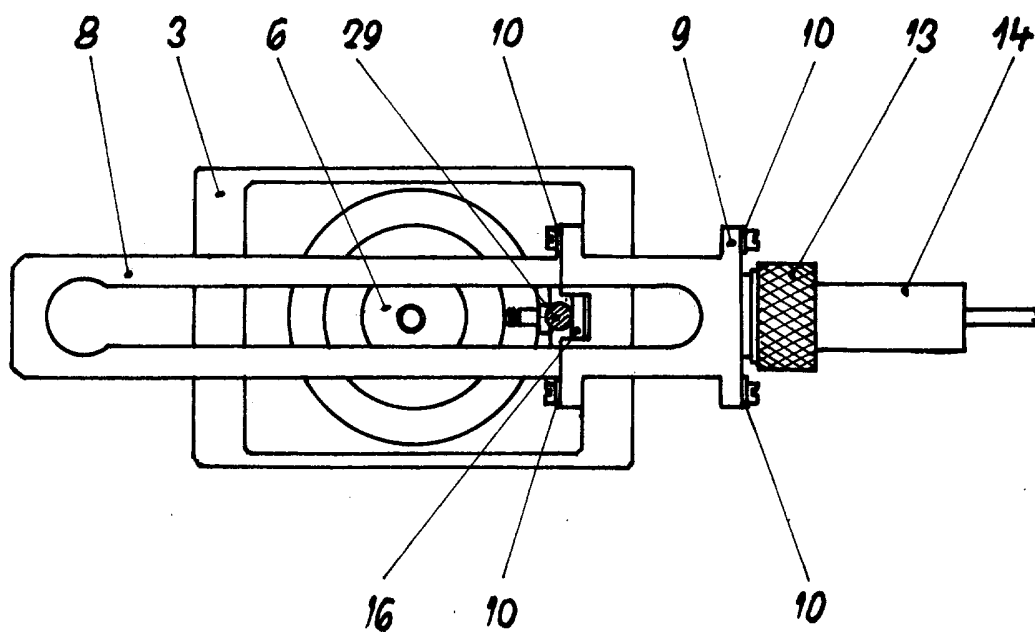
Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3



Obr. 4