

# PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

## 297 611

(19)  
ČESKÁ  
REPUBLIKA



ÚŘAD  
PRŮMYSLOVÉHO  
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2001-1693**  
(22) Přihlášeno: **14.05.2001**  
(40) Zveřejněno: **17.03.2004**  
(Věstník č. 3/2004)  
(47) Uděleno: **04.01.2007**  
(24) Oznámení o udělení ve Věstníku: **14.02.2007**  
(Věstník č. 7/2007)

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:

**G01B 5/00** (2006.01)  
**G01B 5/12** (2006.01)  
**G01B 3/34** (2006.01)

(56) Relevantní dokumenty:

JP 57133301; CZ 1989-1013; JP 59042404; JP 4179793; JP 58035401; JP 55152411.

(73) Majitel patentu:

ING. JAROSLAV STANĚK-AMEST, Praha, CZ

(72) Původce:

Staněk Jaroslav, Praha, CZ

(74) Zástupce:

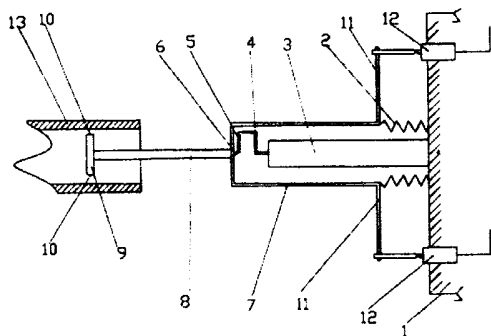
Ing. Vladimír Čmejla, Rašínovo nábř. 54, Praha 2,  
12800

(54) Název vynálezu:

**Měřicí dynamický trn**

(57) Anotace:

Měřicí dynamický trn sestává z měřicí korunky (9) opatřené nejméně třemi snímacími dotyky (10). Měřicí korunka (9) je upevněna na nástavec (8) korunky, který je upevněn k pohyblivému tělu (7) trnu. Pohyblivé tělo (7) trnu je upevněno na kloub (2), jenž je výkyvně spojen s rámem (1) dynamického trnu, na němž jsou upevněny i snímače (12). Pohyblivé tělo (7) trnu je opatřeno nejméně dvěma rameny (11) snímačů, které doléhají na shodný počet snímačů (12). K rámu (1) dynamického trnu je připevněn pohon (3), který je opatřen klikou (4) s otočným čepem, propojeným prostřednictvím pružného závěsu (5) s otočným čepem (6) otočně uloženým na pohyblivém těle (7) trnu.



CZ 297611 B6

## Měřicí dynamický trn

### Oblast techniky

5

Vynález se týká řešení uskutečňující měření děr s výhodou děr malých průměrů a polohy středu osy dlouhých děr libovolných objektů, při zvýšené přesnosti měření a při snížené náročnosti na měřicí operace.

10

### Dosavadní stav techniky

Nejbližší známé způsoby měření přesnosti děr a polohy osy středu dlouhých děr jsou prováděny mechanicky snímacími dotyky při rotaci součástí u kterých je díra měřena.

15

Při optické kontrole, měření lasery, opět docházelo k měření řady bodů povrchu měřené díry při rotaci měřené součásti.

20

Tento známý průběh měření má nevýhody v tom, že je nutno někdy velice pracně ustředit měřnou součást tak, aby při rotaci mohlo dojít k snímání měřených bodů povrchu děr, neboť ne vždy jde o součást, která je celá rotačně obrobena a tedy uzpůsobena k středovému upnutí. Přesnost měření spočívala tedy ve správném upnutí měřené součásti a dále v přesnosti upevnění měřicího zařízení. Vzhledem k závislosti na přesnosti vystředění díry měřené součásti, která s měřenou dírou rotuje, jde o měření náročné na čas a výsledkem měření je nižší stupeň přesnosti uskutečněného měření. Problémem známých zařízení k měření je přesné změření malých děr měřených objektů.

25

### Podstata vynálezu

30

Uvedené nedostatky odstraňuje měřicí dynamický trn podle vynálezu, sestávající z měřicí korunky opatřené snímacím dotykem, která je upevněna na nastavci korunky jehož podstata spočívá v tom, že nástavec korunky je součástí pohyblivého těla trnu upevněného na kloubu. Kloub je výkyvně spojen s rámem dynamického trnu ve kterém jsou připevněny snímače. Pohyblivé tělo trnu je opatřeno rameny snímače které doléhají na snímače, snímající horizontální výkyv ramen snímače. K rámu dynamického trnu je připevněn pohon, který otáčí klikou s otočným čepem, který je propojen s otočným čepem otočně uloženým na pohyblivém tělu trnu pomocí pružného závěsu.

35

40

Výhodné je, že měřicí korunka je opatřena čtyřmi snímacími dotyky.

Rovněž je výhodné že ramena snímače jsou dvě a svírají vůči sobě úhel 90°, stejně tak jako snímače na které ramena snímače doléhají.

45

Je výhodné i to, že rám dynamického trnu je upevněn přestavitelně ve směru osy měřené díry.

Další výhodou řešení je to, že v případě měření několika děr s rovnoběžnými osami je ve směru os měřených děr upevněno několik dynamických trnů vedle sebe tak, že jimi lze několik děr se shodnými osami měřit najednou.

50

Výhodnost popsaného řešení se projeví oproti řešením uváděným v dosavadním stavu techniky v tom, že řešení podle vynálezu umožňuje velice rychlé a přesné změření průměru díry, případně několika děr naráz. Zařízení k provádění měření nevyžaduje náročné ustředování součástí u které je díra při rotaci měřena. Velkou výhodou je, že řešení je možno použít i na měření velmi malých

děr, tedy menších nežli 1 mm. Celkově dochází k úspoře nákladů na měření a zajištění její zvýšené přesnosti.

## 5 Přehled obrázků na výkresech

Příklad provedení vynálezu bude osvětlen za pomoci přiložených obrázků, kde obr. 1 představuje schematické řešení nejdůležitějších částí měřicího dynamického trnu. Obr. 2 představuje pohled na měřicí korunku při měření díry měřeného objektu.

10

## Příklady provedení vynálezu

15 Měřicí dynamický trn je tvořen rámem 1 dynamického trnu ke kterému jsou připevněny snímače 12. K rámu 1 dynamického trnu je upevněn rovněž pohon 3 opatřený klikou 4 s otočným čepem na který je upevněn pružný závěs 5. Pružný závěs 5 je druhým koncem upevněn k otočnému čepu 6 jenž je otočně uložen k pohyblivému tělu 7 trnu. Pohyblivé tělo trnu opatřené rameny 11 snímače je s možností výkyvu přes kloub 2, upevněno k rámu 1 dynamického trnu. Pohyblivé tělo 7 trnu je v horní části opatřeno nástavcem 8 korunky, na jehož konci je upevněna měřicí korunka 9, opatřená snímacími dotyky 10. Měřicí korunka 9 svými snímacími dotyky 10 vytváří při svém 20 měřicím cyklu po měřeném objektu 13 hlavní měřené body 14.

Funkce měřicího dynamického trnu bude osvětlena za použití dvou přiložených obrázků 1 a 2. Měřený objekt 13 je upevněn k neznázorněné podložce. Měřicí dynamický trn se upevní v neznázorněném 25 suportu tak, aby osa nástavce 8 korunky a tedy i podélná osa pohyblivého těla 7 trnu, byly ustaveny přibližně v ose díry měřeného objektu 13. Ve směru této osy je neznázorněný suportu přestavitelně přemístitelný po neznázorněné podložce. V případě že dojde k měření v měřeném objektu 13 obsahujícím více děr s rovnoběžnými osami, lze upevnit k neznázorněnému přestavitelně pohyblivému suportu několik měřicích dynamických trnů naráz a měření pak probíhá najednou u několika děr měřených objektů 13. Tato možnost se naskýtá například při měření 30 více děr na těle převodové skříně při sériové výrobě.

Před vlastním měřením je na konec nástavce 8 korunky, upevněna měřicí korunka, jejíž profil v našem příkladu provedení čtvercový, je o něco menší nežli profil měřené díry měřeného objektu 13. 35 Poté je posunem neznázorněného suportu po neznázorněné podložce ve směru os měřených děr měřeného objektu 13 vsunuta měřicí korunka 9 do ústí měřené díry měřeného objektu 13. Měřicí korunka 9 zaujme postavení například tak, jak je znázorněno na obrázku 1 a obrázku 2. V této pozici je rám dynamického trnu 1 zafixován. Měřicí korunka 9, jak je vidět na obrázku 2, má náhodně styk s měřeným objektem 13 ve dvou hlavních měřených bodech 14, prostřednictvím 40 dvou snímacích dotyků 10, ve vrcholech pravé strany čtvercového průřezu měřicí korunky 9. Pohyblivé tělo trnu 7 je na kloubu 2 vychýleno díky předpětí pružného závěsu 5, svojí podélnou osou nad podélnou osu měřeného objektu 13. Horní rameno 11 snímače přenesse tuto výchylku na horní snímač 12 a druhé rameno 11, které je oproti hornímu pootočeno o 90° přenesse výchylku na spodní snímač 12. Poté je spuštěn pohon 3 a klika 4 s otočným čepem přes pružný závěs 5, 45 který je připevněn na otočný čep 6, vykloní pohyblivé tělo 7 trnu na kloubu 2 tak, že měřicí korunka 9 se přesune do horní polohy a dojde ke kontaktu na měřeném objektu 13 dvěma vrcholy horní strany čtvercového průřezu měřicí korunky 9, jak je naznačeno čárkovane na obrázku 2. Je nutno si uvědomit, že měřicí korunka uvnitř díry nerotuje, nýbrž se při přesunu vždy svým jedním snímacím dotykem 10, který tvoří hrana měřicí korunky 9, smýkne mezi dvěma hlavními 50 měřenými body po stěně měřeného objektu 13. Smyk je tedy uskutečněn po stěně měřeného objektu 13, mezi hlavními měřenými body blízko sebe. Měřicí korunka 9 si tedy po celé měření na které postačuje jedno otočení kliky 4 s otočným čepem, zachovává svislost i vodorovnost svých jednotlivých stěn tak, že celé pohyblivé tělo 7 trnu včetně měřicí korunky 9 k němu upevněné se na kloubu 2 vůči rámu 1 a tedy i neznázorněnému suportu a podložce vykyvuje ale 55 nerotuje. Jak je tedy znázorněno čárkovane, jsou opušteny měřicí korunkou 9 dva hlavní měřené

- body 14 ležící nad sebou ve svislé rovině zcela na pravé stěně měřeného objektu 13 a měřicí korunka 9 se přesune tak, že se dotýká dvou hlavních měřených bodů 14 ležících ve vodorovné rovině nejvýše na horní stěně měřeného objektu 13. Vychýlení pohyblivého těla 7 trnu je vzhledem k oběma ramenům 11 snímače, které jsou k němu připevněny, přeneseny na oba snímače 12.
- 5 Další rotací kliky 4 s otočným čepem, dojde k vykloní pohyblivého těla 7 trnu na kloubu 2 tak, že měřicí korunka 9 se přesune k levé stěně měřeného objektu 13 a její dva vrcholy se snímacími dotyky 10 levé strany čtvercového průřezu, se dotknou hlavních měřených bodů 14 ležících ve svislé rovině, zcela na levé straně měřeného objektu 13. Po dalším pootočení kliky 14 s otočným čepem se měřicí korunka 9 dotkne svými dvěma vrcholy dolní strany čtvercového průřezu dvou
- 10 hlavních měřených bodů 14 ležících nejnižší ve vodorovné rovině na spodní stěně měřeného objektu 13. Po dalším pootočení kliky 4 s otočným čepem je vykloněno pohyblivé tělo 7 trnu na kloubu 2 tak, že měřicí korunka 9 se přesune k pravé stěně měřeného objektu 13 a měřicí korunka 9 zaujme výchozí pozici, jakou má zakreslenu při počátku popisu, tedy shodnou s obrázkem 2. Každá pozice hlavních měřených bodů 14, ve kterých se zastaví měřicí korunka svými dvěma
- 15 snímacími dotyky 10, je vyhodnocena oběma snímači 12 tak, že dojde k výpočtu poloměru a následně průměru měřené díry v tom určitém místě. Při dalších třech polohách, které se uskuteční po jednom otočení kliky 4 s otočným čepem se výpočet průměru opakuje. Při tomto výpočtu dojde i k přesnému stanovení osy takto změřených průměrů. Po zasunutí měřicí korunky hlouběji do měřené díry což je provedeno posunem neznázorněného suportu dojde k dalšímu měření a opět je
- 20 měřen průměr a geometrický střed osy díry v novém průřezu. Při dalších posunech suportu dojde opět k stejnému měření. Výsledkem je zjištění průměru díry i její ovality v jednotlivých průřezích měřené díry s přesností až desetin mikronů a zjištění polohy středu osy měřené díry v jednotlivých průřezích rovněž s přesností desetin mikronů.
- 25 Měřicí korunka 9 má dle příkladu provedení čtvercový průřez, může však mít průřez rovnostranného trojúhelníku, nebo naopak pěti a více hranu. Pro měření malých otvorů, například pro otvor velikosti pod 0,5 mm může mít měřicí korunka i průřez kruhový.
- Měření je zvláště vhodné použít při zjišťování tolerance děr u sériově vyráběných objektů s větším množstvím vedle sebe rovnoběžně provedených děr, které lze měřit oproti známému stavu
- 30 měření současně a proto několikanásobně rychleji a také přesněji.

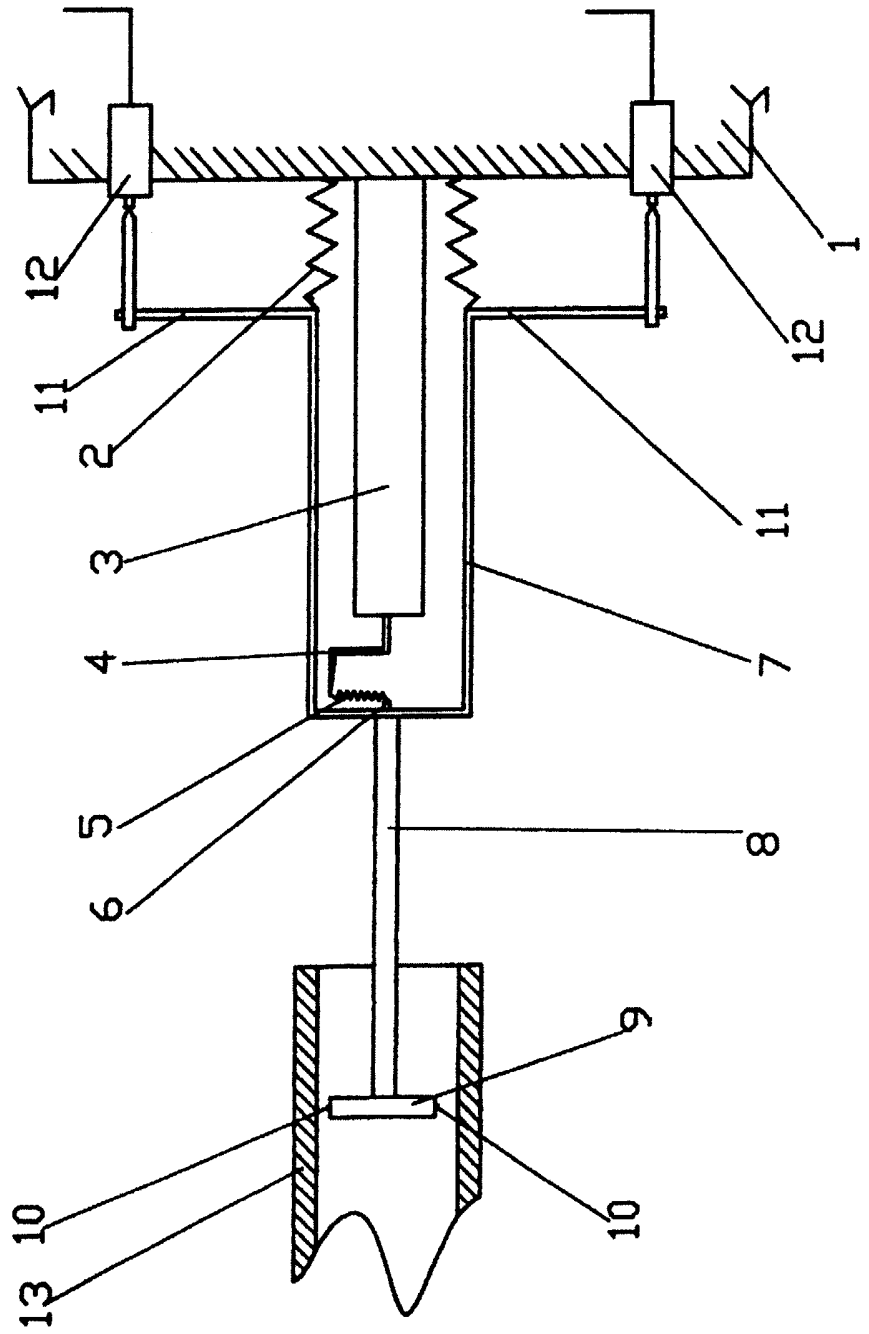
## PATENTOVÉ NÁROKY

- 5 1. Měřicí dynamický trn sestavený z měřicí korunky (9), která je upevněna na nástavci (8) korunky, **vyznačující se tím**, že nástavec (8) korunky je zakončen měřicí korunkou (9), která je opatřena nejméně třemi snímacími dotyky (10) a nástavec (8) korunky je upevněn k pohyblivému tělu (7) trnu, které je upevněno na kloub (2), který je výkyvně spojen s rámem (1) dynamického trnu ve kterém jsou upevněny snímače (12), a pohyblivé tělo (7) trnu je opatřeno
- 10 nejméně dvěma rameny (11) snímačů, které doléhají na shodný počet snímačů (12), přičemž k rámu (1) dynamického trnu je připevněn pohon (3), který je opatřen klikou (4) s otočným čepem, propojeným prostřednictvím pružného závěsu (5) s otočným čepem (6) otočně uloženým na pohyblivém těle (7) trnu.
- 15 2. Měřicí dynamický trn podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že měřicí korunka (9) je opatřena čtyřmi snímacími dotyky (10).
3. Měřicí dynamický trn podle nejméně jednoho z předchozích nároků, **vyznačující se tím**, že ramena (11) snímače jsou dvě a svírají vůči sobě úhel  $90^\circ$  shodně se snímači (12), na
- 20 která ramena (11) snímače doléhají.
4. Měřicí dynamický trn podle nejméně jednoho z předchozích nároků, **vyznačující se tím**, že rám (1) dynamického trnu je upevněn přestavitelně ve směru osy měřené díry.

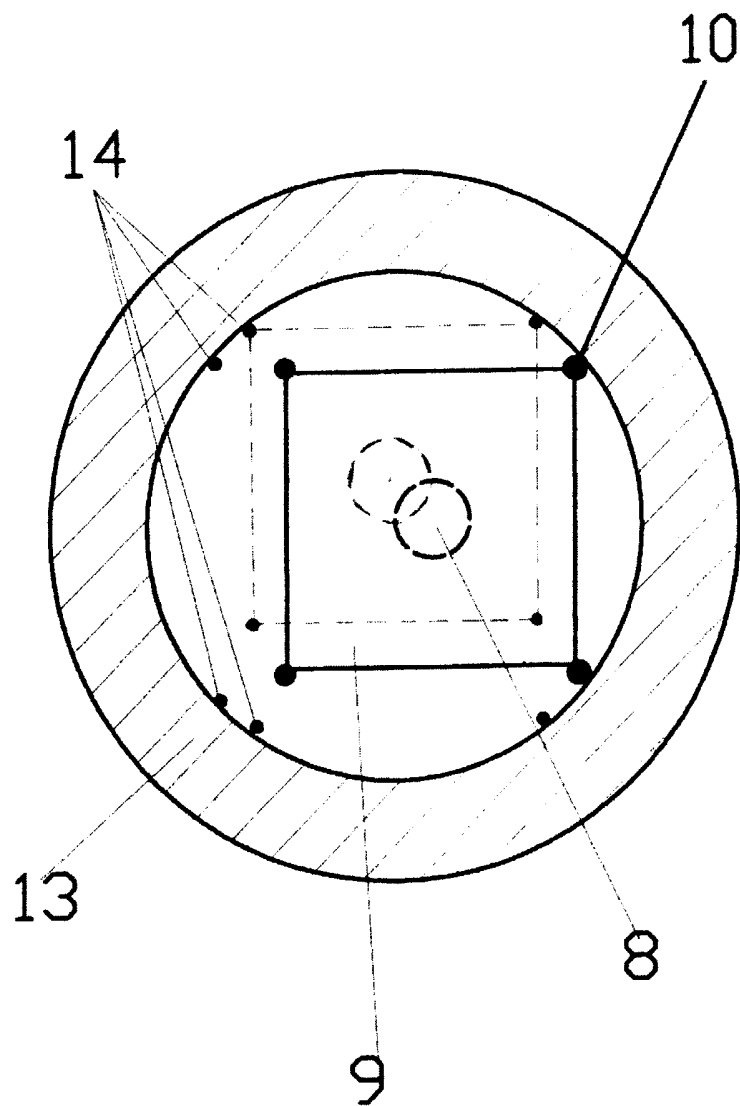
25

2 výkresy

OBR 1



OBRAZ 2



---

Konec dokumentu

---