

ČESKOSLOVENSKÁ
SOCIALISTICKÁ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

265 027

(21) PV 4310-87.S
(22) Přihlášeno 12 06 87

(11)

(13) B1

(51) Int. Cl.⁴
F 16 H 53/00,
G 01 B 5/12

(40) Zveřejněno 15 12 88
(45) Vydáno 15 01 90

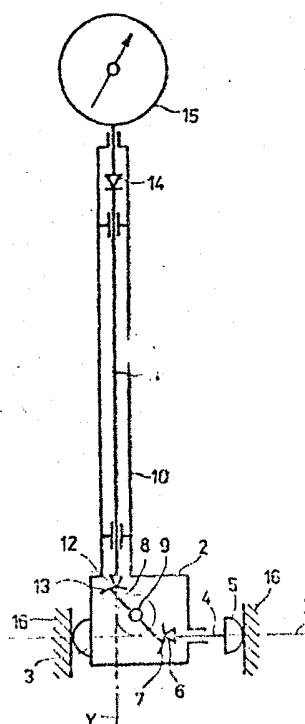
(75)
Autor vynálezu

SKIRKA OTTO, BRNO

Převodová vačka dutinového měřidla

(54)

(57) Řešení se týká konstrukčního uspořádání převodové vačky určené k použití u měřidel, která slouží k měření vnitřních rozměrů součástí. Touto převodovou vačkou se zajišťuje prostřednictvím vnitřního mechanismu přesný převod pohybu z jedné roviny do druhé, na sebe kolmém. To je z roviny snímání měřené velikosti dutiny součástí do roviny převodu na číselníkový uchylkoměr. Podstata řešení spočívá v tom, že funkční zakřivené části převodové vačky jsou ve tvaru evolvent ležících na vzájemně kolmých osách, vedených tečně ke společné kružnici základní. Přitom počátky evolvent leží na této společné kružnici základní a průběh jedné evolventy od svého počátku je veden ve směru hodinových ručiček, zatímco průběh druhé evolventy je veden od svého počátku v opačném směru.



Vynález se týká konstrukčního uspořádání převodové vačky pro dutinová měřidla, určená k měření vnitřních průměrů dlouhých válcových a podobných otvorů.

Dutinová měřidla se pro měření vnitřních válcových otvorů nastavují na jmenovitou hodnotu podle speciálních, k tomu určených přesných kroužků. Poněvadž výrobní tolerance otvorů se od této nastavené hodnoty odečítají na číselníkovém úchylkoměru tohoto dutinového měřidla, je nezbytně nutné, aby jeho vnitřní převáděcí mechanismus, který převádí pohyb z jedné roviny do druhé na sebe kolmé, byl přesný stále v příslušném poměru.

Dosud se pro měření průměrů dlouhých válcových otvorů velmi často používá dutinových měřidel, u nichž se naměřené hodnoty snímají číselníkovým úchylkoměrem. Sestávají ze základního tělesa, k němuž je upevněna jednak trubka, na jejímž konci je uložen zmíněný číselníkový úchylkoměr, jednak pevný půlkulový dotyk. V základním tělese je uložen převodový mechanismus tvořený pohyblivým dotykem, přesahujícím základní těleso a umístěným proti pevnému dotyku, dále otočnou vačkou uloženou v tělese na čepu a dále převáděcí tyčkou procházející trubkou, která dosedá na číselníkový úchylkoměr. Přitom pohyblivý dotyk představující se ve směru jeho podélné osy X je v podstatě tyčinka, jejíž přesahující část je zaoblena, zatímco vnitřním rovným čelem dosedá na přilehlou funkční zakřivenou část vačky. Na další funkční zakřivenou část vačky pootočenou oproti první dosedá rovné čelo převáděcí tyčky, představující se ve směru podélné osy Y . Osy X , Y jsou na sebe kolmé. V některých případech je místo vačky použito ocelové kuličky, na kterou dosedají rovná čela pohyblivého dotyku a převáděcí tyčky. Tato čela jsou vůči sobě pootočena o 90° , přičemž ocelová kulička se posouvá po šikmé ploše vodícího tělesa, umístěného uvnitř základního tělesa. I v tomto případě podélná osa X pohyblivého dotyku a podélná osa Y převáděcí tyčky jsou na sebe kolmé.

Takových dutinových měřidel se dosud v běžné praxi při měření vnitřních otvorů používá. Avšak bylo zjištěno, že jejich vnitřní mechanismus, zejména konstrukce vačky nebo kulička nejsou schopny přesného přenosu pohybu pohyblivého dotyku po přilehlé funkční zakřivené části na převáděcí tyčku, pohybující se po při-

lehlé další funkční zakřivené části. Tento pohyb charakterizovaný rovinami X , Y není v příslušném poměru. Bylo zjištěno, že posune-li se například pohyblivý dotyk ve směru osy X o 0,3 mm, je přes pohyb převáděcí tyčky ve směru Y zaznamenána na číselníkovém úchylkoměru hodnota 0,33 mm. Rozdíl tedy činí 0,03 mm. Aby se těmto chybám zabránilo, používá se v některých případech, a to zpravidla při přesné výrobě součásti dvou nastavných kroužků k nastavení tolerance číselníkového úchylkoměru. Jeden má minimální rozměr vyráběného otvoru, zatímco druhý maximální rozměr vyráběného otvoru. Uvedená nepřesnost takového dutinového měřidla má navíc vliv na životnost čel jak pohyblivého dotyku, tak i převáděcí tyčky, po nichž se posouvají funkční zakřivené části vačky, čímž způsobují jejich nerovnoměrné opotřebení. Také u dutinových měřidel, kde je k přenosu pohybu použito kuličky namísto vačky, byly zjištěny nedostatky. Spočívají zejména v tom, že kulička se po čelech jak pohyblivého dotyku, tak i převáděcí tyčky neodvaluje, ale posouvá, což způsobuje značné opotřebení vzájemně se dotýkajících ploch. V takovém případě se převod pohybu stává necitlivým a nepřesným a často se i zasekává.

Tyto nedostatky v podstatě odstraňuje převodová vačka dutinového měřidla podle tohoto vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že funkční zakřivené části jsou ve tvaru evolvent ležících na vzájemně kolmých osách vedených tečně ke společné kružnici základní, přičemž počátky evolvent leží na této společné kružnici základní a průběh jedné evolventy z počátku je veden ve směru hodinových ručiček, zatímco průběh druhé evolventy je veden od počátku v opačném smyslu.

Výhoda této převodové vačky spočívá v tom, že obě její funkční zakřivené části mají tvar evolventy, takže jednotlivé poloměry jedné zakřivené části jsou přímo úměrné stejným polůměrům druhé zakřivené části. To znamená, že délka pootočení jedné funkční zakřivené části je přímo úměrná délce pootočení druhé funkční zakřivené části. Z toho vyplývá, že velikost přestavení převáděcí tyčky je stejná jako velikost přestavení pohyblivého dotyku. Číselníkový úchylkoměr tedy znamená skutečnou míru měřeného vnitřního průměru součásti. Další podstatnou výhodou je, že styk funkčních zakřivených částí vačky evolventního tvaru s čely převáděcí

tyčky a pohyblivého dotyku se děje po tečně kružnice, takže jakékoliv případné opotřebení na těchto čelech nemá nejmenší vliv na přesnost měření. Kromě toho lze převodovou vačku konstruovat pro různé převodové poměry, například 1:2, 1:5 a podobně.

Příklad provedení převodové vačky dutinového měřidla je znázorněn na přiložených výkresech, na nichž obr. 1 značí schematické znázornění dutinového měřidla s převodovou vačkou, obr. 2 detailní znázornění převodové vačky, pohyblivého dotyku a částí převáděcí tyčky a obr. 3 geometrické provedení funkčních zakřivených částí vačky.

Dutinové měřidlo sestává z tělesa 2, které je na vnější straně opatřeno pevným dotykem 3. Proti pevnému dotyku 3 je v tělese 2 uložen ve směru společné osy X pohyblivý dotyk 4, opatřený vnější zaoblenou částí 5 přesahující těleso 2. Čelo 6 pohyblivého dotyku 4 nacházejícího se uvnitř tělesa 2 dosedá na přilehlou funkční zakřivenou část 7 převodové vačky 8, otočně uložené uvnitř tělesa 2 na čepu 9. K tělesu 2 je připojena trubka 10, a sice ve směru osy Y, kolmé na osu X. Ve směru této osy Y je v trubce 10 svisle uložena převáděcí tyčka 11, jejíž čelo 12 dosedá na přilehlou další funkční zakřivenou část 13 převodové vačky 8. Opačný konec převáděcí tyčky 11 dosedá na snímací palec 14 číselníkového úchylkoměru 15 upevněného na konci trubky 10.

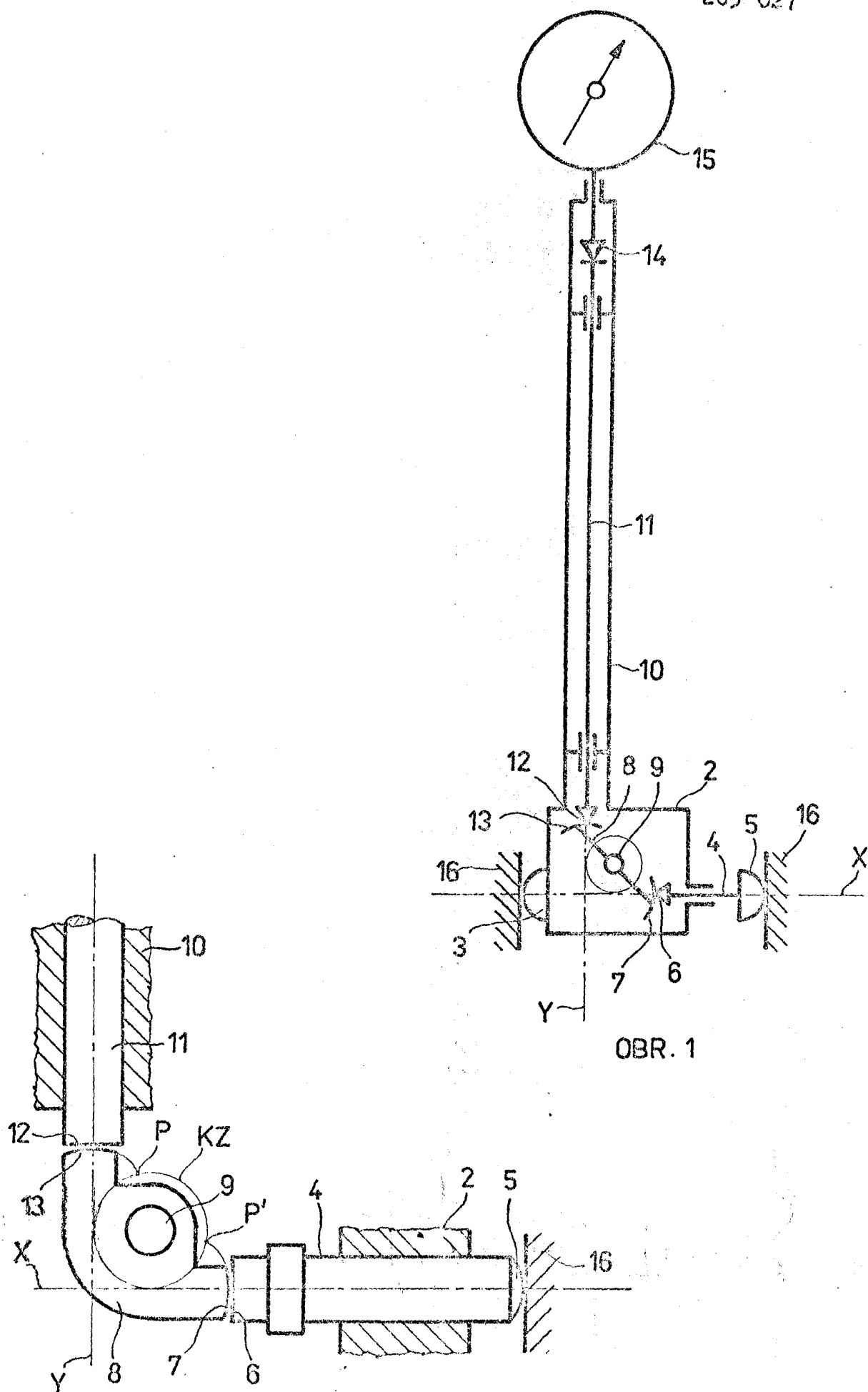
Přitom funkční zakřivené části 7, 13 mají tvar evolventy. Konstrukce této evolventy vychází ze společné kružnice základní KZ, kde osy X, Y jsou jejími tečnami a kde velikost společné kružnice základní KZ je volena podle velikosti převodové vačky 8. Konstrukce dále vychází z podmínky, že počátky P, P' obou evolvent leží na kružnici základní KZ, přičemž průběh jedné evolventy je od počátku P veden ve směru hodinových ručiček, zatímco průběh druhé evolventy je veden od počátku P' v opačném smyslu. Při konstrukci této převodové vačky 8 se využívá vzácné vlastnosti evolventy, u níž délka L_x ležící ve směru osy X na kružnici základní KZ o příslušejícím úhlu α se rovná délce L_y ležící ve směru osy Y na kružnici základní KZ o stejném úhlu α - viz obr. 3. Z tohoto poznatku vyplývá, že jednotlivé poloměry zakřivení evolventy jsou přímo úměrné pootočení převodové vačky 8 o určitý úhel.

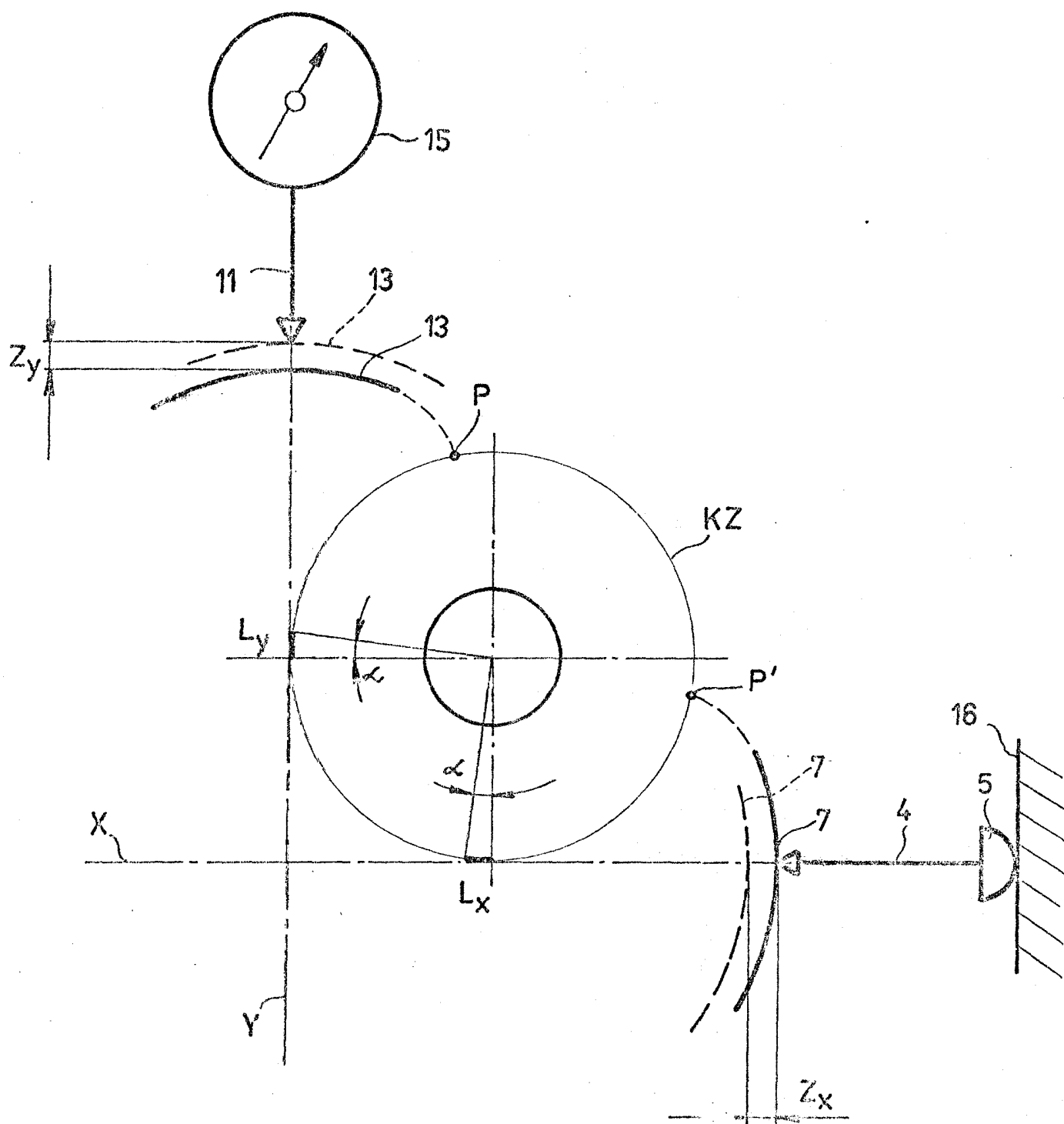
Při funkci převodové vačky 8 dochází k jejímu přestavování prostřednictvím pevného dotyku 3 a pohyblivého dotyku 4, které se opírají o vnitřní stěnu 16 měřeného předmětu. Přitom posune-li se pohyblivý dotyk 4 ve směru osy X o hodnotu Z_x, posune se o tuto hodnotu také evolventní funkční zakřivená část 7 převodové vačky 8. Rovněž dojde k pootočení převodové vačky 8 na pomyslné kružnici základní KZ o délku L_x, která se podle geometrie evolventy rovná hodnotě Z_x posunutí pohyblivého dotyku 4. O stejnou hodnotu se současně pootočí převodová vačka 8 na pomyslné kružnici základní KZ ve směru osy Y o délku L_y. Proto také podle geometrie evolventy se délka L_y rovná hodnotě Z_y posunutí převáděcí tyčky 11. Takže i hodnoty přestavení Z_x a Z_y jsou v poměru 1:1. V praxi to znamená, že délka přestavení pohyblivého dotyku 4 se při tomto převodu rovná hodnotě ukázané na číselníkovém úchylkoměru 15.

Vynálezu lze využít při výrobě měřidel určených k měření vnitřních rozměrů součástí.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Převodová vačka dutinového měřidla opatřená funkčními zakřivenými částmi uspořádanými na osách vzájemně na sebe kolmých, z nichž jedna funkční zakřivená část dosedá na čelo pohyblivého dotyku, zatímco druhá na čelo převáděcí tyčky spolupracující s číselníkovým úchylkoměrem, vyznačená tím, že funkční zakřivené části (7, 13) jsou ve tvaru evolvent ležících na vzájemně kolmých osách (X, Y) vedených tečně ke společné kružnici základní (KZ), přičemž počátky (P, P') evolvent leží na této společné kružnici základní (KZ) a průběh jedné evolventy z počátku (P) je veden ve směru hodinových ručiček, zatímco průběh druhé evolventy je veden od počátku (P') v opačném smyslu.





OBR. 3