

# PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(19)  
ČESKÁ  
REPUBLIKA



ÚŘAD  
PRŮMYSLOVÉHO  
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **02.11.2004**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **14.06.2006**  
(Věstník č. 6/2006)

(21) Číslo dokumentu:

**2004-1088**

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.:

**G01B 21/32** (2006.01)  
**G01B 5/30** (2006.01)

(71) Přihlašovatel:

Kováčiková Daniela Ing., Praha, CZ

(72) Původce:

Kováčiková Daniela Ing., Praha, CZ

(74) Zástupce:

Šachta, Zmeškal & partneři, Ing. Václav Kratochvíl,  
patentový zástupce, Radlická 28/663, Praha 5, 15000

(54) Název přihlášky vynálezu:

**Měřidlo délkových deformací materiálů a  
způsob jeho výroby**

(57) Anotace:

Vynález se týká měřidla délkových deformací materiálů sestávající z alespoň dvou měřicích prvků (1) opatřených měřicími břitů (2) s navzájem rovnoběžným směrem os měřicích břitů (2), připojitelných k měřenému materiálu a přenosného snímacího tělesa (3) s otiskovou plochou (4) vytvořenou z materiálu s rozměrovou stálostí a tvrdostí menší než je tvrdost materiálu měřicích břitů (2) a/nebo přenosného měřicího zařízení. Jeho podstatou je to, že měřicí prvek (1) je na straně odvrácené od měřicích břitů (2) umístěn v otvoru (10) patky (11) a je s ní spojen pomocí lepidla na bázi pryskyřic, přičemž patky (11) jsou k povrchu měřeného materiálu připojeny pomocí sváru. Dále se vynález týká způsobu výroby takového měřidla, při kterém se měřicí prvky a/nebo patky vloží do otvorů v přepravním přípravku a nastaví se přesná vzájemná vzdálenost a rovnoběžnost os břitů a poté se zafixují v této poloze pomocí lepidla, které má menší pevnost než lepidlo mezi měřicími prvky a/nebo patkami a měřeným materiálem a poté se měřicí prvky přes patky připojí k měřenému materiálu, přičemž přepravní přípravek je odstranitelný.

CZ 2004 - 1088 A3

## Měřidlo délkových deformací materiálů a způsob jeho výroby

### Oblast techniky

Vynález se týká měřidla délkových deformací materiálů, obsahujícího alespoň dvě měřicí značky vytvořené v odstupu od sebe na materiálu a dále se vynález týká způsobu výroby tohoto měřidla.

### Dosavadní stav techniky

Pro měření délkových deformací pevných materiálů, zejména kovových, se v technické praxi používají mechanické nebo optické průtahoměry, kterými se měří protažení materiálu mezi dvěma pevně danými body na konstrukci. Jako měřené body se většinou používají narýsované značky, popřípadě důlky. Nevýhodou těchto měření je rovněž ta skutečnost, že v případě vytvoření vrypu, nebo důlku, může dojít k poškození materiálu. V některých provozech se jako nevýhoda jeví i to, že značky se zanesou nečistotami a poté je obtížné je najít. Obdobné průtahoměry lze rovněž využít při měření délkových deformací jiných materiálů než kovových, například u staveb se jedná o měření prasklin v betonových konstrukcích a podobně. Tyto průtahoměry vyžadují, kvůli své omezené přesnosti, umístění měřicích bodů na materiálu nebo na konstrukci ve větší vzdálenosti od sebe. Jedná se o vzdálenosti pohybující se řádově ve stovkách milimetrů.

Větší přesnosti měření vzdálenosti referenčních bodů od sebe a tím možnosti umístění těchto bodů blízko sebe je možno dosáhnout použitím měřicích mikroskopů. Jejich základní

nevýhodou jsou relativně velké rozměry a tím také značná hmotnost, takže je v praxi není možno použít pro měření deformací materiálu stávajících kovových konstrukcí, například mostů, velkopřůměrových potrubí a podobně, zejména pokud se zkoušená potrubí nacházejí ve stísněných prostorech například v jaderných elektrárnách. Další značný problém představuje obtížná přístupnost zkoumaných míst například na izolovaném ropovodu, na rozvodném potrubí uvnitř jiných konstrukcí, na mostech a podobně. Nevýhodou měřicích mikroskopů je rovněž jejich snadná náchylnost k poškození, popřípadě ke snížení jejich přesnosti.

Rovněž jsou známy různé typy tenzometrů, jako jsou mechanické, optické, elektrické, akustické, pneumatické a další. Nevýhody mechanických, optických, akustických a pneumatických tenzometrů jsou obdobné jako u výše zmíněných mikroskopů. Elektrické tenzometry některé z výše uvedených nevýhod odstraňují, ale jejich podstatnou nevýhodou je to, že jsou schopny pracovat pouze v rozmezí určitých tepelných hodnot. Při vyšších nebo nižších teplotách je třeba elektrické tenzometry speciálně upravovat a jejich pořizovací cena se tak mnohonásobně zvyšuje.

Další nevýhodou tenzometrů, zejména elektrických, je jejich omezená životnost, která se snižuje úměrně vzhledem ke klimatickým podmínkám, ve kterých se měření provádí.

Stávající řešení tedy v podstatě neumožňují provádět měření v terénu, jejichž výsledky by byly srovnatelné s výsledky měření v laboratorních podmínkách.

Podstata vynálezu

Výše uvedené nedostatky jsou do značné míry odstraněny měřidlem délkových deformací materiálů sestávajícím z alespoň dvou měřících prvků opatřených měřícími břitzy s navzájem rovnoběžným směrem os měřících břitů, připojitelných k měřenému materiálu a z přenosného snímacího tělesa s otiskovou plochou vytvořenou z materiálu s rozměrovou stálostí a tvrdostí menší než je tvrdost materiálu měřících břitů a/nebo přenosného měřícího zařízení, podle tohoto vynálezu. Jeho podstatou je to, že měřící prvek je na straně odvrácené od měřících břitů umístěn v otvoru patky a je s ni spojen pomocí lepidla na bázi pryskyřic, přičemž patky jsou k povrchu měřeného materiálu připojeny pomocí sváru.

Ve výhodném provedení jsou patky k povrchu měřeného materiálu připojeny pomocí sváru zhotoveného elektrickým obloukem. Patky mohou být ve tvaru válce a otvor je poté umístěn ve směru osy válce a s výhodou je opatřen vnitřním závitem.

Měřící břity jsou ve své střední části s výhodou opatřeny osazením a měřící prvky mohou být ve své spodní části opatřeny zápichy a zakončením ve tvaru kuželu.

Měřící prvky a/nebo patky jsou s výhodou po přesném vzájemném rovnoběžném nastavení os měřících břitů uloženy v přepravním přípravku tvořeném planžetou s otvory pro měřící prvky a/nebo patky, přičemž spoj mezi měřícími prvky a/nebo patkami a přepravním přípravkem má menší pevnost než spoj mezi měřícími prvky a/nebo patkami a měřeným materiálem.

Výše popsané měřidlo se s výhodou zhotovuje tak, že měřicí prvky a/nebo patky se vloží do otvorů v přepravním přípravku a nastaví se přesná vzájemná vzdálenost a rovnoběžnost os břitů a poté se zafixují v této poloze pomocí lepidla, které má menší pevnost než lepidlo mezi měřicími prvky a/nebo patkami a měřeným materiálem a poté se měřicí prvky přes patky připojí k měřenému materiálu, přičemž přepravní přípravek je odstranitelný.

Měřicí prvky se s výhodou před vložením do otvorů v přepravním přípravku umístí do otvorů patek a spojí se s patkami pomocí lepidla na bázi pryskyřic a po nastavení přesné vzájemné vzdálenosti a rovnoběžnosti os břitů se patky přivaří k měřenému materiálu, načež se přepravní přípravek odstraní.

V dalším výhodném způsobu se patky přivaří k měřenému materiálu a poté se do patek vloží měřicí prvky umístěné v přepravním přípravku a spojí se s nimi pomocí lepidla na bázi pryskyřic a po zatvrdnutí spoje se přepravní přípravek odstraní.

Vzhledem k tomu, že měřicí prvky jsou opatřeny měřicími břity, jejichž osy jsou umístěny v navzájem rovnoběžném směru, je možné měřit jejich přesnou vzdálenost a zároveň případné zakřivení měřeného materiálu. Díky pevnému připojení k povrchu měřeného materiálu, lze umístit samostatné měřicí prvky na různé konstrukce, na které nelze běžně připojovat další měřicí prostředky, jako jsou například konstrukce letadel, povrchy energetických zařízení a podobně. Materiál otiskové plochy snímacího tělesa umožňuje díky své rozměrové stálosti, zachování otisků po dlouhou dobu, čímž je prakticky umožněno sledování a porovnávání měřeného materiálu po celou dobu jeho životnosti. Díky své menší tvrdosti než je tvrdost materiálu

měřících prvků, nedochází k opotřebení měřících prvků ani při mnohonásobném opakování měření.

Vzhledem k malým rozměrům měřících prvků a materiálu ze kterého jsou zhotoveny je v některých případech obtížné tyto měřicí prvky připojit k měřenému materiálu, zejména z toho důvodu, že materiál měřících prvků je těžko svařitelný, popřípadě je plocha pro jejich přilepení příliš malá. Pokud je však měřicí prvek na straně odvrácené od měřících břitů umístěn v otvoru patky, může s ni být spojen pomocí lepidla na bázi pryskyřic, přičemž v tomto případě spoj přenáší jak namáhání stříhem, tak i tahem a proto je jeho pevnost mnohem vyšší. Lepidlo na bázi pryskyřic zajišťuje trvanlivé spojení i při extrémních podmínkách jako jsou velké rozdíly teplot, vnější vlivy a podobně.

Patky mohou být v tomto případě připojeny k povrchu měřeného materiálu pomocí sváru, optimálně sváru, který minimálně ovlivňuje vlastnosti měřeného materiálu. Takovýmto svárem je zejména svár zhotovený elektrickým obloukem. Současné technologie umožňují vytvořit svár v průběhu několika milisekund, přičemž potřebné zařízení je malé a lehké, proto je možné jej dopravit na jakékoli místo.

Pokud jsou patky ve tvaru válce, je otvor umístěn ve směru osy válce a v případě, že je otvor opatřen vnitřním závitem, je vytvořena větší styčná plocha a spoj mezi měřícím prvkem a patkou má vyšší pevnost.

Měřicí břity mohou být ve své střední části opatřeny osazením, které umožňuje snížit sílu potřebnou k vytvoření otisku a zároveň je možné zmenšit styčnou plochu mezi měřícím prvkem a patkou a mezi patkou a měřeným materiálem protože

tyto spoje jsou při měření vystavovány menšímu namáhání. Jestliže jsou měřicí prvky ve své spodní části opatřeny zápichy a zakončením ve tvaru kuželu, jsou tak vytvořeny předpoklady pro zvýšení pevnosti spoje mezi měřicími prvky a patkami.

Díky tomu, že měřicí prvky a/nebo patky jsou uloženy po přesném vzájemném nastavení v přepravním přípravku, je možné dopravit a umístit tyto měřicí prvky v podstatě na jakékoli místo při zachování přesného nastavení, přičemž lze měřicí prvky, po jejich umístění na měřený materiál, snadno odpojit od přepravního přípravku.

Uvedený způsob výroby měřidla umožňuje přesné nastavení měřicích prvků jak v přepravním přípravku, tak na měřeném materiálu, přičemž spoj mezi měřicími prvky a měřeným materiálem je pevný a má dlouhou životnost.

Podle jednoho způsobu je možné nejdříve spojit měřicí prvky s patkami a poté patky přivařit k měřenému materiálu a podle dalšího způsobu je možné nejprve patky přivařit k měřenému materiálu a poté je opatřit měřicími prvky. Způsob se volí podle momentálních potřeb a možností.

Obecně lze konstatovat, že měřidlem podle vynálezu se získává možnost přesného měření trvalých deformací materiálu na jeho měřených úsecích použitím velmi přesných měřicích zařízení jako jsou měřicí mikroskopy. Protože tento objemný a těžký přístroj není možno nasadit přímo v terénu na mostě, ropovodu, plavidle nebo jiné konstrukci, u které je nutno po nadměrném zatížení, například po zemětřesení, sledovat stav konstrukce, je výhodné použití měřidla podle tohoto vynálezu, u kterého se měření rozteče měřicích prvků před a po zatížení

provádí měřicím mikroskopem na otiscích měřicích bodů, vytvořených na odebraném otiskovém tělese.

#### Přehled obrázků na výkresech

Vynález bude podrobněji popsán na konkrétním příkladu provedení s pomocí přiloženého výkresu, kde je na obr. 1 znázorněno schématicky v půdorysu umístění dvou měřicích prvků a na obr. 2 je znázorněno schématicky v bokorysu v řezu umístění měřicího prvku v patce včetně otiskového tělesa.

#### Příklady provedení technického řešení

Příkladné měřidlo délkových deformací materiálů sestává ze alespoň dvou měřicích prvků 1 opatřených měřicími břitzy 2 s navzájem rovnoběžným směrem os měřicích břitů 2. Tyto měřicí prvky 1 jsou připojitelné k měřenému materiálu. Dále měřidlo obsahuje přenosné snímacího tělesa 3 s otiskovou plochou 4 vytvořenou z materiálu s rozměrovou stálostí a tvrdostí menší než je tvrdost materiálu měřicích břitů 2, popřípadě může být snímací těleso 3 nahrazeno nebo doplněno přenosným měřicím zařízením. Měřicí prvky 1 jsou na straně odvrácené od měřicích břitů 2 umístěny v otvoru 10 patky 11 a jsou s ni spojeny pomocí lepidla na bázi pryskyřic. Patky 11 jsou ve tvaru válce a otvor 10 je umístěn ve směru osy válce a je opatřen vnitřním závitem 12. Patky 11 jsou k povrchu měřeného materiálu připojeny pomocí sváru zhotoveného elektrickým obloukem.

Měřicí břitzy 2 jsou ve své střední části opatřeny osazením 5 a měřicí prvky 1 jsou ve své spodní části opatřeny zápichy 6 a zakončením 7 ve tvaru kuželu.

Měřicí prvky 1 jsou po přesném vzájemném rovnoběžném nastavení os měřících břitů 2 uloženy v přepravním přípravku 8 tvořeném planžetou s otvory 9 pro měřicí prvky 1, přičemž spoj mezi měřicími prvky 1 a přepravním přípravkem 8 má menší pevnost než spoj mezi měřicími prvky 1 a měřeným materiálem.

Při výrobě měřidla se postupuje tak, že měřicí prvky 1 se vloží do otvorů 9 v přepravním přípravku 8 a nastaví se přesná vzájemná vzdálenost a rovnoběžnost os břitů 2 a poté se měřicí prvky 1 zafixují v této poloze pomocí lepidla, které má menší pevnost než lepidlo mezi měřicími prvky 1 a měřeným materiálem. Poté se měřicí prvky 1 přes patky 11 připojí k měřenému materiálu, přičemž přepravní přípravek 8 je možné po připojení měřících prvků 1 odstranit.

Podle jednoho způsobu se měřicí prvky 1 před vložením do otvorů 9 v přepravním přípravku 8 umístí do otvorů 10 patek 11 a spojí se s patkami 11 pomocí lepidla na bázi pryskyřic a po nastavení přesné vzájemné vzdálenosti a rovnoběžnosti os břitů 2 se patky 11 přivaří k měřenému materiálu, načež se přepravní přípravek 8 odstraní.

Podle dalšího způsobu se patky 11 nejdříve přivaří k měřenému materiálu a poté se do patek 11 vloží měřicí prvky 1 umístěné v přepravním přípravku 8 a spojí se s nimi pomocí lepidla na bázi pryskyřic a po zatvrdnutí spoje se přepravní přípravek 8 odstraní.

Při způsobu měření trvalých délkových deformací materiálů, při kterém se zjišťuje změna původní vzdálenosti mezi dvěma body na povrchu materiálu, se na otiskové ploše 4 snímacího tělesa 3 vytvoří otisky měřících prvků 1 upevněných na povrchu

měřeného materiálu a v odstupu od měřicích prvků 1 se změří přesná vzdálenost identifikovaných míst obou otisků, přičemž před deformací se vytvoří první dvojice otisků a po kritickém zatížení materiálu se vytvoří druhá dvojice otisků měřicích prvků 1 a porovnájí se vzdálenosti první dvojice a druhé dvojice otisků. Měřidlo je tak tvořeno pevnou částí, upevněnou na měřeném úseku materiálu, a přenosnou částí.

#### Průmyslová využitelnost

Měřidlo délkových deformací materiálů a způsob jeho výroby podle tohoto vynálezu naleznou uplatnění v různých oblastech průmyslu, zejména leteckém, lodním, energetice, stavebnictví a podobně.

## P A T E N T O V É      N Á R O K Y

1. Měřidlo délkových deformací materiálů sestávající z alespoň dvou měřících prvků 1 opatřených měřícími břitzy 2 s navzájem rovnoběžným směrem os měřících břitů 2, připojitelných k měřenému materiálu a přenosného snímacího tělesa 3 s otiskovou plochou 4 vytvořenou z materiálu s rozměrovou stálostí a tvrdostí menší než je tvrdost materiálu měřících břitů 2 a/nebo přenosného měřícího zařízení, vyznačující se tím, že měřící prvek 1 je na straně odvrácené od měřících břitů 2 umístěn v otvoru 10 patky 11 a je s ní spojen pomocí lepidla na bázi pryskyřic, přičemž patky 11 jsou k povrchu měřeného materiálu připojeny pomocí sváru.
2. Měřidlo podle nároku 1, vyznačující se tím, že patky 11 jsou k povrchu měřeného materiálu připojeny pomocí sváru zhotoveného elektrickým obloukem.
3. Měřidlo podle nároku 1 nebo 2, vyznačující se tím, že patky 11 jsou ve tvaru válce a otvor 10 je umístěn ve směru osy válce a je opatřen vnitřním závitem 12.
4. Měřidlo podle kteréhokoli z výše uvedených nároků, vyznačující se tím, že měřící břity (2) jsou ve své střední části opatřeny osazením (5) a měřící prvky (1) jsou ve své spodní části opatřeny zápichy (6) a zakončením (7) ve tvaru kuželu.
5. Měřidlo podle kteréhokoli z výše uvedených nároků, vyznačující se tím, že měřící prvky 1 a/nebo patky 11 jsou

po přesném vzájemném rovnoběžném nastavení os měřících břitů (2) uloženy v přepravním přípravku (8) tvořeném planžetou s otvory (9) pro měřicí prvky (1) a/nebo patky 11, přičemž spoj mezi měřicími prvky (1) a/nebo patkami 11 a přepravním přípravkem (8) má menší pevnost než spoj mezi měřicími prvky (1) a/nebo patkami 11 a měřeným materiálem.

6. Způsob výroby měřidla podle kteréhokoli z výše uvedených nároků 1 až 5, vyznačující se tím, že měřicí prvky a/nebo patky se vloží do otvorů v přepravním přípravku a nastaví se přesná vzájemná vzdálenost a rovnoběžnost os břitů a poté se zafixují v této poloze pomocí lepidla, které má menší pevnost než lepidlo mezi měřicími prvky a/nebo patkami a měřeným materiálem a poté se měřicí prvky přes patky připojí k měřenému materiálu, přičemž přepravní přípravek je odstranitelný.
7. Způsob podle nároku 6, vyznačující se tím, že měřicí prvky se před vložením do otvorů v přepravním přípravku umístí do otvorů patek a spojí se s patkami pomocí lepidla na bázi pryskyřic a po nastavení přesné vzájemné vzdálenosti a rovnoběžnosti os břitů se patky přivaří k měřenému materiálu, načež se přepravní přípravek odstraní.
8. Způsob podle nároku 6, vyznačující se tím, že patky se přivaří k měřenému materiálu a poté se do patek vloží měřicí prvky umístěné v přepravním přípravku a spojí se s nimi pomocí lepidla na bázi pryskyřic a po zatvrdnutí spoje se přepravní přípravek odstraní.

