

UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

12445

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2002 - 13154**

(22) Přihlášeno: **21.05.2002**

(47) Zapsáno: **15.07.2002**

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.⁷:

G 01 B 5/30

(73) Majitel :

ZEMAN Jindřich ing., Praha, CZ;

(72) Původce :

Zeman Jindřich ing., Praha, CZ;

(74) Zástupce:

Kratochvíl Václav Ing., Radlická 28/663, Praha 5,
15000;

(54) Název užitného vzoru:

Měřidlo délkových deformací materiálů

CZ 12445 U1

Měřidlo délkových deformací materiálů

Oblast techniky

Technické řešení se týká měřidla délkových deformací materiálů, obsahujícího dvě měřicí značky vytvořené v odstupu od sebe na materiálu.

5 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 narysované značky, popřípadě důlky. Takovéto 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, velkopříměrových potrubí a podobně, zejména pokud se zkoušená potrubí nacházejí ve stísněných prostorách 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 technického řešení

Výše uvedené nedostatky jsou do značné míry odstraněny měřidlem délkových deformací materiálů podle tohoto technického řešení. Jeho podstatou jsou alespoň dva měřicí prvky připojitelné k měřenému materiálu a přenosné snímací těleso s otiskovou plochou a/nebo přenosné měřicí zařízení. Měřicí prvky jsou opatřeny měřicími břitzy, které jsou pevně připojeny k povrchu měřeného materiálu po dvojicích s navzájem rovnoběžným směrem os břitů. Otisková plocha snímacího tělesa je vytvořena z materiálu s rozměrovou stálostí a tvrdostí menší než je tvrdost materiálu měřicích prvků.

Měřicí prvky jsou k povrchu měřeného materiálu připojeny pomocí lepidla na bázi pryskyřic.

Měřicí prvky jsou uloženy po přesném vzájemném nastavení v přepravním přípravku tvořeném plochým hranolem s otvory pro měřicí prvky. Spoj mezi měřicími prvky a přepravním

přípravkem má menší pevnost než spoj mezi měřicími prvky a měřeným materiálem. Otvory v přepravním přípravku jsou s výhodou ve svých rozích opatřeny zápichy.

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

Lepidlo na bázi pryskyřic zajišťuje trvanlivé spojení i při extrémních podmínkách jako jsou velké rozdíly teplot, vnější vlivy a podobně.

Díky tomu, že měřicí prvky 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. Přesné umístění měřicích prvků je možné dosáhnout pomocí zápichů v rozích otvorů. Zvýšení tuhosti přepravního přípravku lze docílit vytvořením prolisů, popřípadě pomocí připojení výztužných prvků. Přepravní přípravek může být tvořen planžetou, jejíž konce jsou vyhnuty směrem nahoru pro snazší odejmutí přepravního přípravku od měřeného materiálu po připojení měřicích prvků k tomuto měřenému materiálu.

Uvedené řešení umožňuje opakovatelnou výrobu měřidla při zachování požadovaných parametrů jako je například průměrná odchylka vzdálenosti břitů nebo pravděpodobná chyba měření.

Měřidlem podle tohoto řešení se získává možnost přesného měření trvalých deformací materiálu na jeho krátkých 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.

V případě potřeby je možné využít přepravní přípravek ve tvaru třmenu, opatřeného na svých koncích plochami pro měřicí prvky. Takovéto řešení umožňuje uložení měřicích prvků i v poměrně velké vzájemné vzdálenosti, například na lopatkách turbín nebo kompresorů. Pro snímání otisků je poté třeba využít obdobný třmen s otiskovou plochou umístěnou na jeho koncích.

Přehled obrázků na výkresech

Technické řešení bude podrobněji popsáno na konkrétním příkladu provedení s pomocí přiloženého výkresu, kde je na obr. 1 znázorněno schématicky v půdorysu umístění dvou měřicích prvků. Na obr. 2 je znázorněno v bokorysu umístění měřicích prvků v přepravním přípravku a na obr. 3 je znázorněno schématicky v axonometrickém pohledu zařízení pro výrobu měřidla délkových deformací.

Příklady provedení technického řešení

Příkladné měřidlo délkových deformací materiálů sestává z dvou měřicích prvků 1, které jsou připojeny k měřenému materiálu a přenosného snímacího tělesa 2 s otiskovou plochou 21. Měřicí prvky 1 jsou opatřeny měřicími břity 11 a jsou pevně připojeny k povrchu měřeného materiálu

s navzájem rovnoběžným směrem os břitů 11. Otisková plocha 21 snímacího tělesa 2 je vytvořena z materiálu s rozměrovou stálostí a tvrdostí menší než je tvrdost materiálu měřicích prvků 1, jako je například měkký kov, jako jsou různé slitiny olova, nebo různé vosky, jako například zubolékařský vosk a podobně. Měřicí prvky 1 jsou k povrchu měřeného materiálu
5 připojeny pomocí lepidla na bázi pryskyřic. Užitá lepidla jsou odolná vysokým teplotám a jsou vysokorezistentní.

Po přesném vzájemném rovnoběžném nastavení jsou měřicí prvky 1 uloženy v přepravním přípravku 3 tvořeném plochým hranolem 31 s otvory 32 pro měřicí prvky 1. Spoj mezi měřicími prvky 1 a přepravním přípravkem 3 má menší pevnost než spoj mezi měřicími prvky 1
10 a měřeným materiálem. Otvory 32 přepravního přípravku 3 jsou ve svých rozích opatřeny zápichy. Zvýšení tuhosti přepravního přípravku 3 lze docílit vytvořením prolisů, popřípadě pomocí připojení výztužných prvků. Přepravní přípravek 3 může být tvořen planžetou, jejíž konce jsou vyhnuty směrem nahoru pro snazší odejmutí přepravního přípravku 3 od měřeného materiálu po připojení měřicích prvků 1 k tomuto měřenému materiálu.

15 V případě potřeby je možné využít přepravní přípravek 3 ve tvaru třmenu, opatřeného na svých koncích plochami pro uložení měřicích prvků 1. Takovéto řešení umožňuje uložení měřicích prvků 1 i v poměrně velké vzájemné vzdálenosti, například na lopatkách turbín nebo kompresorů. Pro snímání otisků měřicích prvků 1 je poté třeba využít obdobný třmen s otiskovou plochou 21 umístěnou na jeho koncích.

20 Při výrobě takového měřidla se přepravní přípravek přichytí k tříosému stolu pracovního stroje, načež se do otvorů v přepravním přípravku umístí měřicí prvky a pomocí přesných měřicích přístrojů se nastaví jejich vzájemná vzdálenost a přesná rovnoběžnost os břitů. Poté se měřicí prvky zafixují v této poloze pomocí lepidla, které má menší pevnost než lepidlo mezi měřicími prvky a měřeným materiálem.

25 Při postupu měření délkových deformací materiálů pomocí tohoto měřidla se na otiskovém tělese vytvoří otisky měřicích prvků upevněných na povrchu materiálu a v místě vzdáleném od měřicích prvků se změří přesná vzdálenost identifikovaných míst obou otisků. Na začátku měření, například před deformací se vytvoří první dvojice otisků a po určitém časovém období, popřípadě po kritickém zatížení materiálu se vytvoří druhá dvojice otisků měřicích prvků. Poté
30 se porovnají vzdálenosti první dvojice a druhé dvojice otisků. Měřidlo je tedy tvořeno pevnou částí, tvořenou měřicími prvky upevněnými na měřeném úseku materiálu, přenosnou částí, tvořenou snímacím tělesem s otiskovou plochou pro vytvoření otisků měřicích prvků a dále je potřeba běžně dostupné zařízení pro měření délkových rozměrů s požadovanou přesností měření.

Měřidlo podle tohoto vynálezu lze využít v místech která jsou obtížně přístupná a jsou vystavena
35 extrémním požadavkům na změnu okolního prostředí, jako je tomu například u letadel. V tomto případě musí být, kromě jiného, měřicí prvky malé, musí mít malou hmotnost, jejich připojení k měřenému materiálu musí mít vysokou pevnost a spoj musí vydržet i vysoké změny teplot. Výhodou využití takového měřidla je možnost stálého umístění měřicích prvků, možnost pravidelné kontroly rozměrů měřeného materiálu a to i na běžně nepřístupných místech, bez
40 nutnosti demontáže části letadel.

Měřidlo lze využít i u měření lopatek turbín a kompresorů. Vzhledem k malým rozměrům a hmotnosti, lze měřicí prvky připevnit přímo na lopatky a tím lze v podstatě v jakékoli době zjišťovat změnu rozměrů buď jednotlivých lopatek, nebo protilehlých lopatek.

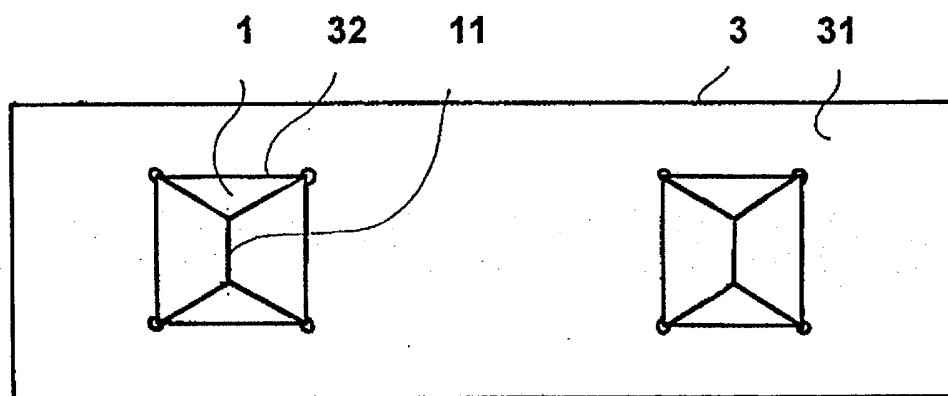
Průmyslová využitelnost

45 Zařízení pro měření délkových deformací materiálů podle tohoto technického řešení naleznou uplatnění v různých oblastech průmyslu, zejména leteckém, lodním, energetice, stavebnictví a podobně.

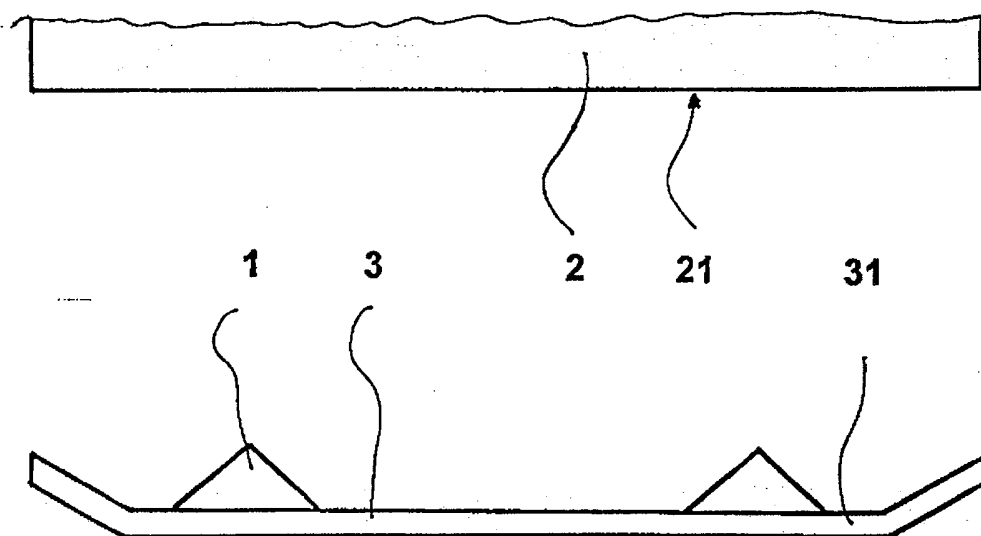
NÁROKY NA OCHRANU

1. Měřidlo délkových deformací materiálů, **vyznačující se tím**, že sestává z alespoň dvou měřicích prvků (1) připojitelných k měřenému materiálu a přenosného snímacího tělesa (2) s otiskovou plochou (21) a/nebo přenosného měřicího zařízení, přičemž měřicí prvky (1) jsou opatřeny měřicími břity (11) a jsou pevně připojeny k povrchu měřeného materiálu po dvojicích s navzájem rovnoběžným směrem os břitů (11), a otisková plocha (21) snímacího tělesa (2) je vytvořena z materiálu s rozměrovou stálostí a tvrdostí menší než je tvrdost materiálu měřicích prvků (1).
2. Měřidlo podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že měřicí prvky (1) jsou k povrchu měřeného materiálu připojeny pomocí lepidla na bázi pryskyřic.
3. Měřidlo podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že měřicí prvky (1) jsou uloženy po přesném vzájemném rovnoběžném nastavení v přepravním přípravku (3) tvořeném plochým hranolem (31) s otvory (32) pro měřicí prvky (1), přičemž spoj mezi měřicími prvky (1) a přepravním přípravkem (3) má menší pevnost než spoj mezi měřicími prvky (1) a měřeným materiálem.
4. Měřidlo podle nároku 3, **vyznačující se tím**, že otvory (32) přepravního přípravku (3) jsou ve svých rozích opatřeny zápichy.

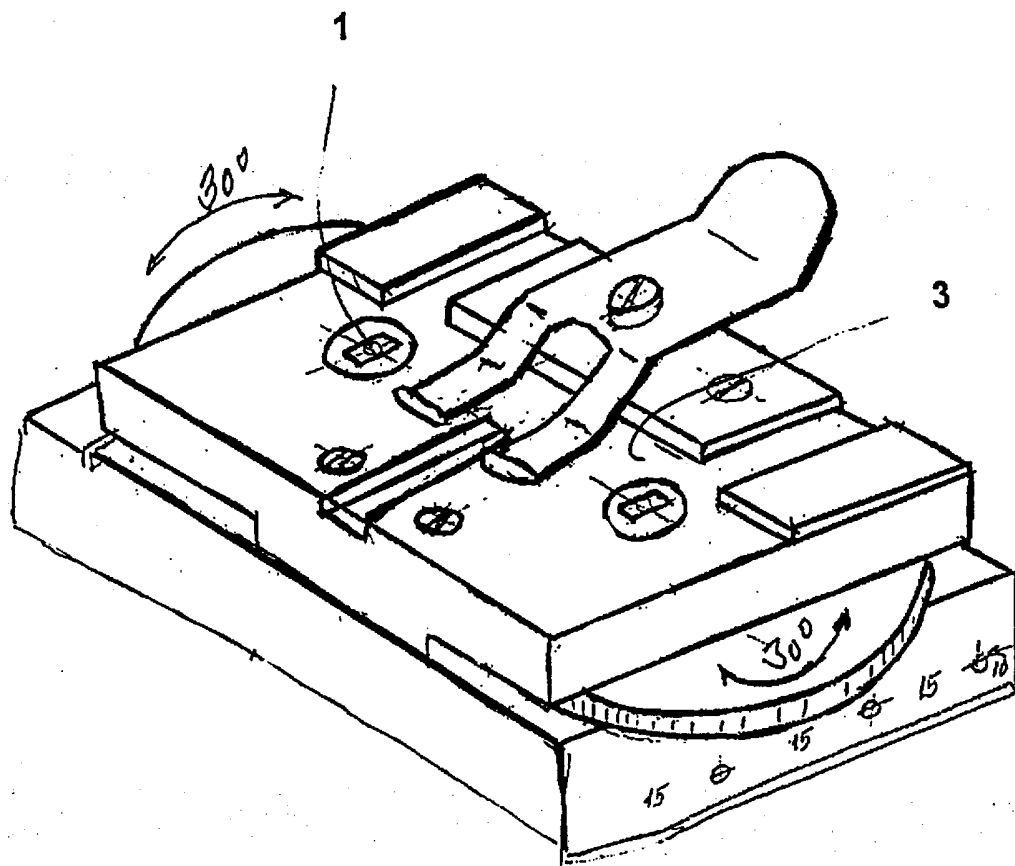
2 výkresy



Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3

Konec dokumentu