

UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

24659

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:

G01D 11/30	(2006.01)
G01L 1/10	(2006.01)
G01H 1/04	(2006.01)
G01H 1/12	(2006.01)
G01H 1/00	(2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2011 - 25408**

(22) Přihlášeno: **29.12.2011**

(47) Zapsáno: **05.12.2012**

(73) Majitel:

České vysoké učení technické v Praze Kloknerův ústav, Praha 6, CZ

(72) Původce:

Záruba - Pfeffermann Jan Ing. CSc., Praha, CZ

Štemberk Pavel Ing., Sedlčany, CZ

Hrachová Simona Ing., Všetaty, CZ

Jiroutová Dita Ing., Praha, CZ

(74) Zástupce:

Ing. Hana Dušková, Na Kočově 180, Chotutice, 28103

(54) Název užitého vzoru:

**Samo-přidrzný příložený strunový tenzometr pro experimentální aplikace
na stavebních konstrukcích**

CZ 24659 U1

Úřad průmyslového vlastnictví v zápisném řízení nezjišťuje, zda předmět užitého vzoru
splňuje podmínky způsobilosti k ochraně podle § 1 zák. č. 478/1992 Sb.

Samo-přidržený příložný strunový tenzometr pro experimentální aplikace na stavebních konstrukcích

Dosavadní stav techniky

5 Tenzometrická kontrola změn napjatosti reálných stavebních konstrukcí je méně častým požadavkem praxe. Proto převažuje snaha využívat měřicí techniku vyvinutou pro laboratorní potřeby a investovat do systémů ochrany této techniky před povětrnostními podmínkami IN SITU, neboli
 10 cesta navyšování pracnosti instalace měřicí techniky a odečítacího systému u experimentů prováděných na reálných stavebních konstrukcích. Navíc, zejména v případě ocelových stavebních konstrukcí, u kterých je zpravidla nepřipustný jakýkoliv zásah do nosné konstrukce za účelem
 15 upnutí měřicí techniky na měřenou konstrukci, je pro tenzometrická měření proto v této aplikační oblasti téměř výhradně využívána odporová tenzometrie s tmelením odporových tenzometrů na povrch měřené konstrukce, a to i za cenu rizika komplikace experimentů celou řadou rušivých vlivů.

15 Ještě odborně a časově náročnější, a proto bývá i nákladnější, je příprava aplikace odporových tenzometrů na konstrukcích z betonových a jiných porézních a nehomogenních stavebních materiálů. Zejména obtížné je zajištění potřebné úrovně ochrany systému před vlhkostí a operativní
 20 přizpůsobování měřicí báze tenzometrů parametrům nehomogenity stavebního materiálu v měřícím bodě konstrukce.

20 Vysoké nároky na tmel vyplývají zejména z potřeby zajistit současně zvýšenou tuhost a pevnost slepu, snadno regulovatelnou rychlost tuhnutí, extrémně nízkou difuzní prostupnost vlhkosti, přilnavost k materiálům základního izolačního zapouzdření fóliových odporových tenzometrů a
 25 pokud možno snížené nároky na dokonalost úpravy a vyčištění plochy, na kterou má být odporový tenzometr připevněn. Proto je potřebná aplikační způsobilost zpravidla zalištována vícevrstevnými ochrannými systémy zajištění tenzometrů před vlhkostí. Odporová tenzometrie ovšem vyžaduje i zvýšenou pozornost a ochranu propojovacích cest před rušivými vlivy jako je vlhkost
 30 elektromagnetické rušení, svodové odpory, teplotní změny atd. Zejména v případě jednorázových experimentů je dále z ekonomických důvodů žádoucí opakovaná využitelnost tenzometrických snímačů, takže i pro statická dálková měření jsou často využívány měřicí systémy vyvinuté a využívané spíše pro dynamická měření jako například snímače elektro-induktivní, piezo-elektrické
 35 a další elektrické snímače. Jejich společnou nevýhodou je vyšší pořizovací cena a mechanická zranitelnost a proto nejsou vhodné pro aplikaci v experimentech vyžadujících přežití instalovaného měřicího systému i v delších intervalech bez odborného dozoru.

35 V oblasti dlouhodobých telemetrických tenzometrických pozorování ve vlhkém prostředí na betonových stavebních konstrukcích si již od poloviny minulého století udržuje bezkonkurenční postavení strunová akustická tenzometrie, a to zejména proto, že vývoj optoelektrických systémů
 40 zatím nedospěl do stadia, které by vedlo k investování do zavedení hromadné výroby potřebného souboru stavebnicových prvků pro tento systém.

40 Za hlavní nedostatek dosud využívaných strunových tenzometrů pro tenzometrická měření na betonových stavebních konstrukcích lze považovat skutečnost, že jejich instalace je relativně srovnatelně časově náročná, jako u jiných systémů a problém přípustné maximální zrnitosti plníva je vyřešen zhruba jen do rozměru největší složky 3 cm.

45 Tyto hlavní nedostatky odstraňuje řešení podle PV 2010-961, na který navazuje dále uvedené nové řešení. Tento výchozí vynález přišel zejména s principem hlav strunového tenzometru opatřených magnetickými příchytkami, jejichž přísavná síla dostačuje na orientační odzkoušení funkčních vlastností tenzometru na konstrukci a na jeho provizorní přichycení při tmelení, přičemž magnetické příchytky hlav zajišťují přítlak potřebný pro vytvrzení „vteřinového lepidla“. Pro nastavení výchozího předpětí měrné struny je tenzometr opatřen pružnou axiální planžetovou rozpěrkou, která je součástí nosné konstrukce elektromechanických měničů a návazného elektronického vybavení tenzometru. Součástí tohoto vybavení je i fotovoltaický panel upevněný na stě-

ně teploizolační krytky, přičemž veškerá zařízení, která jsou součástí instalace tenzometru jsou na měřené konstrukci zprostředkovaně upevněna přes přitmelené magnetické příchytky hlav tenzometru. Nevýhodou tohoto řešení však je vyšší výrobní náročnost rozpěrného pružného elementu, a to zejména ve smyslu obtížné možnosti dodatečného nastavení symetričnosti a velikosti rozpěrné síly. Instalace tohoto tenzometru, která obvykle probíhá za obtížných podmínek výškové práce, vyžaduje současné využití obou rukou a potřebu manipulovat s drobnými součástmi, které v případě pádu jsou prakticky ztraceny. Řešení podle tohoto výchozího vynálezu dále neumožňuje využít v plném rozsahu výhod nově vyvinutého elektromechanického měniče pro strunové měniče a jemu přizpůsobeného rozčlenění jednotek elektronického vybavení strunového tenzometru. Konstrukce teploizolační krytky potom není výhodná pro případné opravy a postupné oživování funkce instalovaného tenzometru. Řešení má též nízké procento součástí vyráběných z hromadně vyráběných polotovarů, což je z pohledu předpokládané malosériové výroby tenzometrů ekonomicky nevýhodné.

Podstata technického řešení

Výše uvedené nedostatky odstraňuje samo-přidrzný příložný strunový tenzometr pro experimentální aplikace na stavebních konstrukcích podle předkládaného řešení. Tenzometr je vybavený hlavami s magnetickou příchytou obsahující plochý příčně zmagnetovaný permanentní magnet s pólovými nástavci. Pólové nástavce jsou tvořeny příložkami s přísavnými břitzy opatřenými u vnitřních příložek drážkou pro průchod trubicového tělesa s nátrubkem strunového tenzometru. Tenzometr je také opatřený oddělitelnou elektrickou částí upevněnou mezi hlavami tenzometru pomocí podélně pružné rozpěrky. Součástí tenzometru je i teplo-izolační krytka využitelná jako nosič foto-voltaického minipanelu pro napájení elektronické části tenzometru. Podstatou nového řešení je, že permanentní magnet magnetických příchýtek hlavy tenzometru je kotoučového tvaru, a že vnější příložky, vnitřní odpružené podepřená příložka a vnitřní tuze podepřená příložka těchto magnetických příchýtek jsou obdélníkového tvaru o šířce odpovídající průměru kotouče permanentního magnetu. Tvar vnějších příložek je pro obě hlavy shodný. Vnitřní odpružené podepřená příložka je opatřena dvojicí zářezů válcového tvaru umístěnými rovnoběžně s přísavným břittem a symetricky k rovině průchodu trubicového tělesa. Vnitřní tuze podepřená příložka je opatřena dvojicí fixačních příčných vývrtů. Magnety a hlavy jsou mezi vnější příložkou a vnitřní odpruženě podepřenou příložkou respektive mezi vnější příložkou a vnitřní tuze podepřenou příložkou sevřeny svorníky z magneticky nevodivého materiálu. Svorníky jsou umístěny v klínovitých prostorách mezi kotoučovým permanentním magnetem a hlavou tenzometru. Sevření permanentních magnetů pólových nástavců překrývá jen část kotouče permanentního magnetu směrem k přísavným břitům pólových nástavců tak, že na straně protilehlé přísavným břitům vyčnívá z meziprostoru vnější příložky a vnitřní odpruženě podepřené příložky respektive z meziprostoru vnější příložky a vnitřní tuze podepřené příložky úseč kotoučového permanentního magnetu. Pružnou rozpěru zde tvoří kostra tenzometru z hliníkového U profilu opatřená na jednom čele dvojicí fixačních výstupků pro zasunutí do příčných fixačních vývrtů ve vnitřní tuze podepřené příložce a na druhé straně dvojicí vodicích zářezů pro fixaci čelních pružinových opěr symetricky umístěných vzhledem k ose průchodu trubicového tělesa, a to se stejnou roztečí jako mají zářezy na čele vnitřní odpruženě podepřené příložky tak, že do odpovídajících zářezů a vodicích zářezů zapadají ve shodné rovině pružinové opěry z ocelové struny svinuté do tvaru písmene alfa.

Ve výhodném provedení je teplo-izolační krytka dvoudílná a je složená z teploizolačního rámečku a z víka vybaveného na vnější straně nosnou deskou pro upevnění elektronických dílů speciálního elektronického vybavení samopřidrzného strunového tenzometru, zejména fotovoltického panelu. Ve víku jsou pro zabezpečení polohy teplo-izolační krytky vytvořeny fixační drážky pro nasazení na obnažené volné úseče kotoučů permanentních magnetů. Tyto fixační drážky jsou opatřeny ve svém podélném směru vidlicově rozvětvenými planžetovými příchýtkami z pásky z ocelové fólie tenčí než 0,2 mm, který je jako dvojitá skoba zavěšen na vnější stěně víka a prochází stropem do fixační drážky situované v předpokládané osově rovině hlavy tenzometru

Vyčnívající rozvětvené konce planžetové příchytky jsou přisáty na boční válcovou stěnu kotouče permanentního magnetu.

Je rovněž výhodné, je-li kostra tenzometru vyrobená z U profilu shodných parametrů jako je zvolen pro upínací ochranný kryt univerzálního elektromagnetického měniče pro strunové snímače. Střední část kostry tenzometru je využita přímo a zcela shodně jako nosný kryt univerzálního elektromechanického měniče s dvojicí cívek opatřených osovým válcovým permanentním magnetem vsazeným a zatmeleným do čelních válcových drážek vytvořených v požadovaných polohách vyfrézováním vývrtů zasahujících symetricky do bočních stěn U profilu kostry tenzometru. V okrajových partiích dna U profilu kostry potom jsou umístěny průchodky pro vývody z cívek elektromagnetických měničů a šrouby k upevnění podpěrných sloupků tištěného spoje obvodů elektronické části strunového snímače.

Hlavním přínosem předkládaného řešení je zásadní výrobní zjednodušení, které není na úkor jakékoliv funkční nebo aplikační ztráty, ale naopak omezuje nároky na parametry místa instalace tenzometru. Díky zdokonalené technologii stavebnicovosti řešení nevyžaduje instalace tenzometru žádnou silově náročnou operaci, žádnou manipulaci s drobnými předměty vyžadující vyšší soustředění pozornosti ani potřeba plného zapojení více než jedné ruky a ani žádnou časově náročnou operaci což je důležité, jelikož instalace tenzometrů probíhá zpravidla v podmínkách výškové práce. Zdokonalená stavebnicovitost je ekonomickým přínosem i v tom smyslu, že aplikační a funkční univerzálnost odvozena z elektronického vybavení nemusí být zajištěna funkční univerzálností základního elektronického vybavení, ale variabilitou založenou na snadné směnnosti bloků třístupňového elektronického systému strunového tenzometru. Hlavní funkční vylepšení zajišťuje nové řešení elektromagnetického měniče strunového oscilátoru, které zajišťuje dokonalejší elektromagnetické odstínění od rušení vnějším elektromagnetickým polem má dominantněji soustředěnou účinnost do jedné roviny kmitání struny a tím, že je aktivní působení na strunu rozloženo na delší úsek struny, působí i jako filtr pro potlačení vyšších harmonických složek příčného kmitání měrné struny tenzometru. Jelikož toto nové řešení elektromagnetického měniče má obecnější význam pro celou strunovou měřicí metodu je toto dílčí řešení současně předkládáno jako předmět samostatné přihlášky vynálezu.

Řešení využívá nově řešenou magnetickou příchytку hlav, která je rozebíratelná, stažená pomocí svorníků, opatřená kotoučovým permanentním magnetem využitým i jako součást nového typu magnetické příchytky teploizolační krytky. Návodný vynález dále přichází s novým konstrukčním řešením axiální rozpěrky umožňující snadnější reprodukovatelnost funkčních vlastností a využít nový typ elektromagnetického měniče, který je předmětem samostatně souběžně přihlášeného vynálezu. Novým způsobem je též řešena teploizolační krytka včetně systému vnitřního propojení elektronického vybavení tenzometru.

Objasnění výkresu

Příkladné provedení samopřidrzného příložného strunového tenzometru je znázorněno souborem řezů příkladným tenzometrem. Obr. 1 je základní bokorysný osový řez. Obr. 2 je půdorysný řez a na obr. 3 jsou tři příčné řezy tenzometrem.

Příklady uskutečnění technického řešení

Samo-přidrzný příložný strunový tenzometr pro experimentální aplikace na stavebních konstrukcích vybavený hlavami s magnetickou příchytkou obsahující plochý příčně zmagnetovaný permanentní magnet 6 s pólovými nástavci tvořenými příložkami s přísavnými břity 41 bude dále popsán pomocí přiložených výkresů. Permanentní magnet 6 magnetických příchyték hlavy 2 tenzometru je kotoučového tvaru. Pólové nástavce jsou tvořeny magnetickými příchytkami tvořenými vnější příložkou 3, vnitřní odpruženě podepřenou příložkou 4 a vnitřní tuze podepřenou příložkou 5 obdélníkového tvaru o šířce odpovídající průměru kotouče permanentního magnetu 6. Tvar vnějších příložek 3 je pro obě hlavy 2 shodný. Vnitřní odpruženě podepřená příložka 4 je

opatřena dvojicí zářezů 15 válcového tvaru umístěnými rovnoběžně s přísavným břitem 41 a symetricky k rovině průchodu trubicového tělesa 7 s nátrubkem 9. Vnitřní tuze podepřená příložka 5 je opatřena dvojicí fixačních příčných vývrtů 45. Magnety 6 a hlavy 2 jsou mezi vnější příložkou 3 a vnitřní odpruženě podepřenou příložkou 4 respektive mezi vnější příložkou 3 a vnitřní tuze podepřenou příložkou 5 sevřeny svorníky 30 z magneticky nevodivého materiálu. Svorníky 30 jsou umístěny v klínovitých prostorách mezi kotoučovým permanentním magnetem 6 a hlavou 2 tenzometru. Sevření permanentních magnetů 6 pólových nástavců překrývá jen část kotouče permanentního magnetu 6 směrem k přísavným břitům 41 pólových nástavců tak, že na straně protilehlé přísavným břitům 41 vyčnívá z meziprostoru vnější příložky 3 a vnitřní odpruženě podepřená příložka 4 respektive z meziprostoru vnější příložky 3 a vnitřní tuze podepřená příložka 5 úseč kotoučového permanentního magnetu 6. Tenzometr má pružnou rozpěru, kterou tvoří kostra 35 tenzometru z hliníkového U profilu opatřená na jednom čele dvojicí fixačních výstupků 43 pro zasunutí do příčných vývrtů 45 ve vnitřní tuze podepřené příložce 5 a na druhé straně dvojicí vodicích zářezů 14 pro fixaci čelních pružinových opěr 13 symetricky umístěných vzhledem k ose průchodu trubicového tělesa 7, a to se stejnou roztečí jako mají zářezy 15 na čele vnitřní odpruženě podepřené příložky 4. Do odpovídajících zářezů 15 a vodicích zářezů 14 zapadají ve shodné rovině pružinové opěry 13 z ocelové struny svinuté do tvaru písmene alfa.

Součástí samo-přidrzného příložného strunového tenzometru je dále teploizolační krytka. Je vytvořena jako dvoudílná a je složená z teploizolačního rámečku 31 a víka 32 vybaveného na vnější straně nosnou deskou 33 pro upevnění elektronických dílů speciálního elektronického vybavení samopřidrzného strunového tenzometru, zejména fotovoltaiického panelu. Ve víku 32 jsou pro zabezpečení polohy teplo-izolační krytky vytvořeny fixační drážky 47 pro nasazení na obnažené volné úseče kotoučů permanentních magnetů 6. Tyto fixační drážky 47 jsou opatřeny ve svém podélném směru vidlicově rozvětvenými planžetovými příchytkami 34 z pásky z ocelové fólie tenčí než 0,2 mm. Tento pásek je jako dvojitá skoba zavěšen na vnější stěně víka 32 a prochází stropem do fixační drážky 47 situované v předpokládané osově rovině hlavy 2 tenzometru. Vyčnívající rozvětvené konce planžetové příchytky 34 jsou přisáty na boční válcovou stěnu kotouče permanentního magnetu 6. Kostra 35 tenzometru je vyrobena z U profilu shodných parametrů jako je zvolen pro upínací ochranný kryt univerzálního elektromagnetického měniče pro strunové snímače. Střední část kostry 35 tenzometru je využita přímo a zcela shodně jako nosný kryt univerzálního elektromechanického měniče s dvojicí cívek 18 opatřených osovým válcovým permanentním magnetem vsazeným a zatmeleným do čelních válcových drážek 17 vytvořených v požadovaných polohách vyfrézováním vývrtů zasahujících symetricky do bočních stěn U profilu kostry 35 tenzometru. V okrajových partiích dna U profilu kostry 35 jsou umístěny průchodky 25 pro vývody 22 z cívek 18 elektromagnetických měničů a šrouby 26 k upevnění podpěrných sloupků 27 tištěného spoje 29 obvodů elektronické části strunového snímače.

Úprava základního tenzometru 1, tvořeného hlavami 2 tenzometru 1 a trubičkovým tělesem 7, ve kterých je pomocí svěrných šroubů 11 a kroužkových čelistí 10 centračních otvorů 12 upnuta měrná struna 8, na samopřidrzný příložný strunový tenzometr je zajištěna opatřením hlav 2 tenzometru 1 magnetickými příchytkami konstrukčně blízkými příchýtkám používaným v nábytkářském průmyslu. Permanentní magnet 6 má tvar plochého kotouče. Pólové nástavce jsou zajišťované vnějšími příložkami 3, vnitřní odpruženě podepřenou příložkou 4 a vnitřní tuze podepřenou příložkou 5, což jsou ocelové destičky obdélníkového tvaru, které jsou zeslabeny na straně přísavného břitu 41 a opatřeny čelní válcovou drážkou 17 s funkcí svěracích ploch pro hlavy 2 tenzometru 1. Svěrací síla je vyvozena svorníky 30 z magneticky nevodivého materiálu, které jsou situovány v klínovitých spárách mezi kotoučem permanentního magnetu 6 a hlavou 2 tenzometru 1. Hlava svorníku 30 je zapuštěna do vnitřních příložek, tedy do vnitřní odpruženě podepřené příložky 4 a do vnitřní tuze podepřené příložky 5. Vnější příložky 3 jsou opatřeny maticovými závity pro zašroubování svorníků 30. Svorníky 30 současně plní funkci fixačních opěrek pro kotoučové permanentní magnety 6, čímž zajišťují zvolenou žádoucí velikost obnažené úseče kotoučového permanentního magnetu 6, která vyčnívá z prostoru mezi vnějšími příložkami 3 a vnitřní odpruženě podepřenou příložkou 4 respektive vnitřní tuze podepřenou příložkou 5. Vytmelení zbylých prostorů mezi příložkami 3, 4 a 5 je již spíše estetickou záležitostí a usnadněním odstra-

ňování kovových nečistot, které se mohou při instalaci samopřidržného tenzometru na jeho magnetický systém přichytit. Společnou odlišností vnitřních přílozek 4 a 5 jsou vedle zápustek pro hlavy svorníků 30 i čelní drážky 16 na straně přísavného břitu 41, které umožňují při montáži samopřidržného tenzometru zavlčení trubičkového tělesa 7 tenzometru 1 do polohy odpovídající válcovým drážkám 17, pro hlavy 2 tenzometru 1.

Silové zatížení spoje přísavných břitů 41 a měřené konstrukce 42 je minimalizováno teleskopickou úpravou trubičkového tělesa 7 tenzometru 1 a pružně předepjatou rozpěrou konstrukcí vloženou mezi vnitřní odpruženě podepřenou příložku 4 a vnitřní tuze podepřenou příložku 5 samopřidržného tenzometru. Teleskopická funkce trubičkového tělesa 7 tenzometru 1 je zajištěna opatřením hlav 2 tenzometru 1 nátrubky 9, přičemž je základní vnitřní trubičce trubičkového tělesa 7 ponechána plná délka, protože má i funkci montážní délkové měrky pro nastavení délky měrné struny 8 tenzometru 1 a její teleskopické vedení zajišťují nátrubky 9 připojené k hlavám 2 tenzometru 1.

Vodotěsné uzavření teleskopické spáry zajišťuje pryžová bandáž 37, případně doplněná tmelem „medové“ konzistence.

Rozpěrnou konstrukci, která zajišťuje výchozí základní předpětí měrné struny 8, tvoří kostra 35 z hliníkového U profilu a dvojice pružinových opěr 13. Rozpěrná konstrukce se na straně vnitřní tuze podepřené příložky 5 přímo opírá čelem kostry 35 o tuto vnitřní tuze podepřenou příložku 5 a jejich vzájemná poloha je fixována čelními fixačními výstupky 43 na koncích U profilu kostry 35 v odpovídajících příčných vývrtech 45 ve vnitřní tuze podepřené příložce 5. Na straně pružinových opěr 13 je dostačující systém čelních vodicích zářezů 14 na čele kostry 35 a zářezů 15 na čele vnitřní odpruženě podepřené příložky 4.

Vůle mezi čelem kostry 35 s vodicími zářezy 14 a vnitřní odpruženě podepřenou příložkou 4 je větší než výška čelních fixačních výstupků 43 tak, aby dotlačením kostry 35 na vnitřní odpruženě podepřenou příložku 4 bylo možné uvolnit fixační výstupky 43 z otvorů ve vnitřní tuze podepřené příložce 5 a celou rozpěrnou konstrukci vyjmout ze samopřidržného příložného strunového tenzometru 1.

Kostra 35 je současně využita jako nosič a mechanická ochrana elektromagnetických měničů strunových oscilátorů, které oddělují mechanickou a elektronickou část strunových snímačů. Elektromagnetický měnič, který umožňuje snímat nebo budit příčné kmity měrné struny 8 je dvoucívkový, se dvěma cívkami 18 opatřenými jádrem 44 z permanentního magnetu a páskovým jhem 19, které svým vytvarováním převádí magnetický tok procházející cívkami 18 co nejbližší k měrné struně 8 tak, aby změny její polohy při kmitání respektive tímto vyvolané změny magnetického toku procházejícího strunou 8 byly co největší a indukovaly v cívkách 18 co největší elektrické napětí. Páskový tvar jha 19 je výhodný i pro funkci vzájemného odstínění magnetických polí obou cívek 18 a také pro vytvoření žádoucích podélných plošek rovnoběžných se strunou 8 se stejným magnetickým potenciálem, což je rozhodující pro vyvolání magnetického toku procházející měrnou strunou 8, čímž je snižováno riziko vybuzení jiných kmitů než v rovině kolmé na tyto plošky a podélné rozložení magnetického toku mezi ploškami a měrnou strunou 8 zase potlačuje buzení kmitů ve vyšších tvarech vlastního kmitání.

Osové uložení elektromagnetů měničů zajišťuje jejich uložení v příčných vývrtech 45 v U profilu kostry 35 a u páskového jha 19, které je přitlačeno elektromagnety ke dnu U profilu kostry 35, přičemž jeho centrální poloha je zajištěna drážkou ve vodicích břitových koncovkách 20 a střední vodicí vlně 21.

Elektrické vyvedení konců cívků 18 elektromagnetu na keramické kondenzátorové průchodky 25 zajišťující vývody 22 z izolovaného drátu, které jsou od keramické průchodky 25 vedeny kouty U profilu kostry 35 vedle páskového jha 19 nad cívkami 18 elektromagnetů do prostoru nad střední vodicí vlnou 21 a tam je pájením provedeno napojení 24 na konce drátů cívek 18 elektromagnetů.

Pokud je zvolena mechanická ochrana této části elektronického vybavení samopřidržného tenzometru cestou zalití dnových partií U profilu kostry 35 bude výhodnější nahradit šrouby 26 podpěry přitmlenými maticemi a použít podpěrné sloupky 27 bez vnitřního závitu a tištěný spoj 29 upínacími šrouby 28 připevnit pomocí těchto matic přímo na kostru 35. Pro usnadnění variabilní volby elektronického vybavení tenzometru výměnou tištěného spoje 29 bude vhodné používat pro připojení obvodů u tištěného spoje 29 konektorové dutinky 46 s průměrem odpovídajícím vývodu z keramické průchodky 25. Další možnost rozšířit elektronické vybavení tenzometru např. fotovoltaiickým napájením elektronických obvodů elektroniky tenzometru je využití nosné desky 33 pro fotovoltaiický panel víka 32 teploizolační krytky jako přídavného tištěného spoje s tím, že pro elektronické součástky bude vytvořena dutina v teploizolační části víka 32 krytky, která je vedle víka 32 tvořena teploizolačním rámečkem 31 s molitanovým polepem 36 na ploše doléhající na měřenou konstrukci 42. Teploizolační krytka je dále opatřena v prostoru stropních drážek v teploizolační části víka 32 vidlicovými planžetovými příchytkami 34, které jsou zavěšeny na desce 33 pro fotovoltaiický panel procházejí teploizolační vrstvou víka 32 do fixačních drážek 47 pro obnaženou část kotoučových permanentních magnetů 6 a svými rozvětvenými konci jsou prisáty na boční válcové stěny těchto magnetů 6. Přichytná funkce příchytky 34 spočívá v tom, že zatlačením víka 32 krabicové teploizolační krytky tlakem na příchytky 34 dochází k jejich magnetickému prisátí na kotouče permanentních magnetů 6 a jejich posunutí do polohy odpovídající přítlakem pružně deformované teploizolační krytky. Po uvolnění přítlaku přes příchytky 34 dojde ke zpětnému prokluzu planžetových pásek příchyt 34 po válcové boční stěně permanentních magnetů 6 až do polohy víka 32 odpovídající pružnému stlačení krytky max. třetí silou, kterou magnetické prisátí planžet planžetových příchyt 34 může zajistit, neboli je přichytná síla uvolněných planžetových příchyt 34 prakticky nezávislá na případných odchylkách v tuhosti a rozměrových nepřesnostech přichycovaných teploizolačních krytek. Na obr. 3 je potom znázorněno řešení problému elektrického propojení elektronického vybavení na tištěném spoji 29 s elektrickým vybavením upevněným na nosné desce 33 fotovoltaiického panelu, který je součástí tepelně izolačního víka 32.

Systém páskových kontaktních doteků 39 hákovitého tvaru, které jsou zatlačeny do čelní stykové plochy teploizolačního rámečku 31 krytky s nosnou deskou 33 fotovoltaiického panelu a jsou zavěšeny tak, aby kontaktní plochy páskových doteků 39 ležely na stykové ploše vnitřní stěny teploizolačního rámečku 31 v místech, kde je teploizolační víko 32 opatřeno kolíkovými kontaktními doteky 40. Kolíkové kontaktní doteky 40 jsou upevněny na nosné desce 33 fotovoltaiického panelu a bočně podepřeny o kontaktní plochu teploizolačního víka 32, čímž z dvoudílného systému víka 32 a rámečku 31 teploizolační krytky prakticky činí klasický konektorový spoj.

35 Průmyslová využitelnost

Míra aplikační univerzálnosti a operativnosti využití samopřidržného příložného tenzometru podle popsaného řešení je předpokladem, že strunové tenzometrii vrátí bezkonkurenční postavení v oblasti experimentů prováděných v terénu na reálných stavbách. Nový stavebnicový přístup k elektronickému vybavení měřicí techniky pro stavebnictví lze převzít i pro další typy strunových měřidel, ale i pro další metody měření užívané pro kontrolu stavebních konstrukcí.

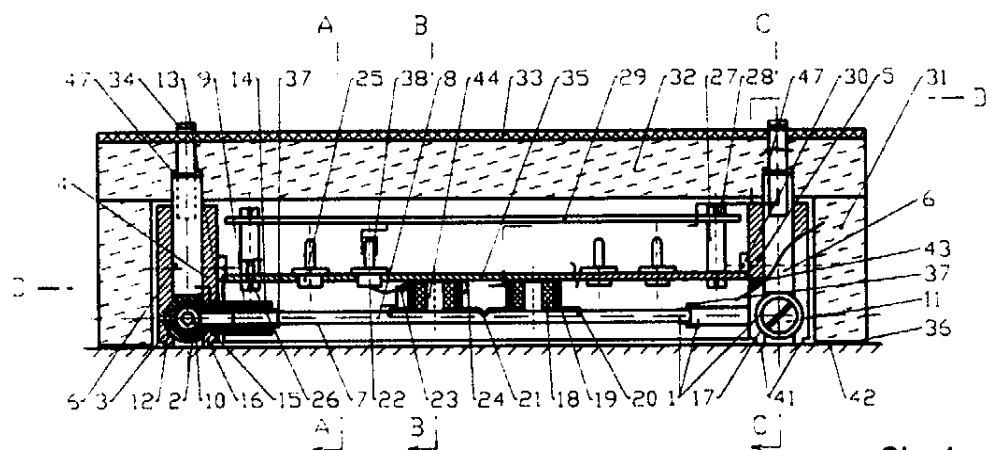
N Á R O K Y N A O C H R A N U

1. Samo-přidržný příložný strunový tenzometr pro experimentální aplikace na stavebních konstrukcích vybavený hlavami s magnetickou příchytou obsahující plochý příčně zmagnetovaný permanentní magnet s pólovými nástavci tvořenými příložkami s přísavnými břity (41) opatřenými u vnitřních příložek (4, 5) drážkou (16) na čele břitu (41) pro průchod trubicového tělesa (7) s nátrubkem (9) strunového tenzometru a je opatřený oddělitelnou elektrickou částí tenzometru

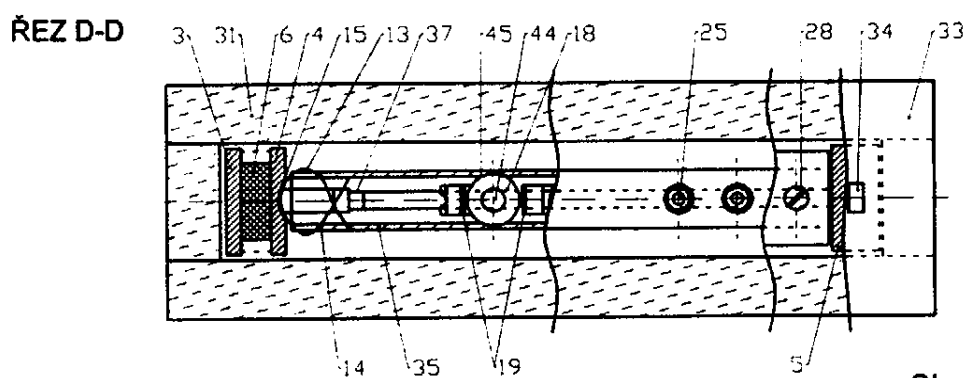
upevněnou mezi hlavami tenzometru pomocí podélně pružné rozpěrky a dále teplo-izolační krytkou využitelnou jako nosič foto-voltaického mini-panelu pro napájení elektronické části tenzometru, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že permanentní magnet (6) magnetických přichytek hlavy (2) tenzometru je kotoučového tvaru a vnější příložky (3), vnitřní odpružené podepřená příložka (4) a vnitřní tuze podepřená příložka (5) těchto magnetických přichytek jsou obdélníkového tvaru o šířce odpovídající průměru kotouče permanentního magnetu (6), kde tvar vnějších příložek (3) je pro obě hlavy (2) shodný, vnitřní odpružené podepřená příložka (4) je opatřena dvojicí zářezů (15) válcového tvaru umístěnými rovnoběžně s přísavným břittem (41) a symetricky k rovině průchodu tubicového tělesa (7) a vnitřní tuze podepřená příložka (5) je opatřena dvojicí fixačních příčných vývrtů (45), přičemž magnety (6) a hlavy (2) jsou mezi vnější příložkou (3) a vnitřní odpružené podepřenou příložkou (4) respektive mezi vnější příložkou (3) a vnitřní tuze podepřenou příložkou (5) sevřeny svorníky (30) z magneticky nevodivého materiálu, které jsou umístěny v klínovitých prostorách mezi kotoučovým permanentním magnetem (6) a hlavou (2) tenzometru, a kde sevření permanentních magnetů (6) pólových nástavců překrývá jen část kotouče permanentního magnetu (6) směrem k přísavným břitům (41) pólových nástavců tak, že na straně protilehlé přísavným břitům (41) vyčnívá z meziprostoru vnější příložky (3) a vnitřní odpružené podepřené příložky (4) respektive z meziprostoru vnější příložky (3) a vnitřní tuze podepřené příložky (5) úseč kotoučového permanentního magnetu (6), přičemž pružnou rozpěrku tvoří kostra (35) tenzometru z hliníkového U profilu opatřená na jednom čele dvojicí fixačních výstupků (43) pro zasunutí do příčných vývrtů (45) ve vnitřní tuze podepřené příložce (5) a na druhé straně dvojicí vodicích zářezů (14) pro fixaci čelních pružinových opěr (13) symetricky umístěných vzhledem k ose průchodu tubicového tělesa (7), a to se stejnou roztečí jako mají zářezy (15) na čele vnitřní odpružené podepřené příložky (4) tak, že do odpovídajících zářezů (15) a vodicích zářezů (14) zapadají ve shodné rovině pružinové opěry (13) z ocelové struny svinuté do tvaru písmene alfa.

2. Samo-přidržený příložný strunový tenzometr podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že teplo-izolační krytka je dvoudílná a je složená z teploizolačního rámečku (31) a víka (32) vybaveného na vnější straně nosnou deskou (33) pro upevnění elektronických dílů speciálního elektronického vybavení samopřidrženého strunového tenzometru, zejména fotovoltického panelu, přičemž ve víku (32) jsou pro zabezpečení polohy teplo-izolační krytky vytvořeny fixační drážky (47) pro nasazení na obnažené volné úseče kotoučů permanentních magnetů (6), přičemž tyto fixační drážky (47) jsou opatřeny ve svém podélném směru vidlicově rozvětvenými planžetovými přichytkami (34) z pásky z ocelové fólie tenčí než 0,2 mm, který je jako dvojitá skoba zavěšen na vnější stěně víka (32) a prochází stropem do fixační drážky (47) situované v předpokládané osově rovině hlavy (2) tenzometru, přičemž vyčnívající rozvětvené konce planžetové přichytky (34) jsou magneticky přisáty na boční válcovou stěnu kotouče permanentního magnetu (6).

3. Samo-přidržený příložný strunový tenzometr podle kteréhokoli z nároků 1 až 2, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že kostra (35) tenzometru je vyrobená z U profilu shodných parametrů jako je zvolen pro upínací ochranný kryt univerzálního elektromagnetického měniče pro strunové snímače, přičemž střední část kostry (35) tenzometru je využita přímo a zcela shodně jako nosný kryt univerzálního elektromechanického měniče s dvojicí cívek (18) opatřených osovým válcovým permanentním magnetem (44) a vsazených a zatmelených do čelních válcových drážek (45) vytvořených v požadovaných polohách vyfrézováním vývrtů zasahujících symetricky do bočních stěn U profilu kostry (35) tenzometru, přičemž v okrajových partiích dna U profilu kostry (35) jsou umístěny průchodky (25) pro vývody (22) z cívek (18) elektromagnetických měničů a šrouby (26) k upevnění podpěrných sloupků (27) tištěného spoje (29) obvodů elektronické části strunového snímače.



Obr. 1

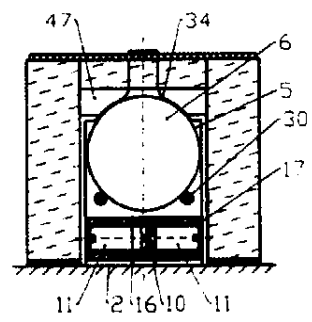
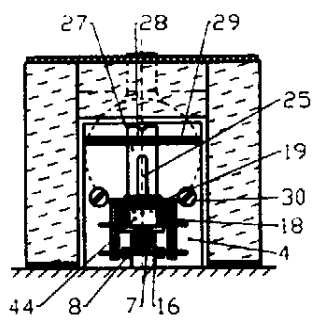
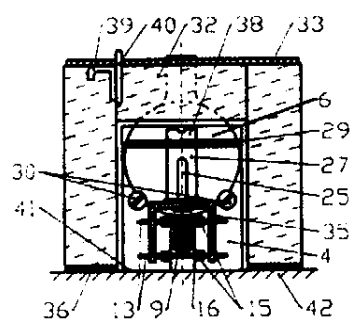


Obr. 2

ŘEZ A-A

ŘEZ B-B

ŘEZ C-C



Obr. 3

Konec dokumentu