



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY  
A OBJEVY

# POPIS VYNÁLEZU

## K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

202 675

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita  
(22) Přihlášeno 22 12 76  
(21) PV 8485-76

(51) Int. Cl.<sup>3</sup> G 01 L 9/06

(40) Zveřejněno 30 05 80  
(45) Vydáno 01 06 83

(75)  
Autor vynálezu

ČERNOHORSKÝ JIŘÍ ing. CSc., HOVORČOVICE  
KŘENEK KAREL ing., ROŽNOV POD RADHOŠTĚM

HAVLÍČEK ZDENĚK, RUMBURK  
LOGNER CYRIL, ZUBŘÍ

(54) Křemíkový tenzometr

1

Vynález se týká křemíkového tenzometru, tvořeného nejméně jednou křemíkovou tyčinkou.

Je znám odporový tenzometr, vytvořený z drátu ze speciální kovové slitiny, kupříkladu konstantou. Tento drát je plošně složen na tenkou papírovou podložku a ke každému z jeho konců je připojen silnější elektricky vodivý vývod. Drát je přelepen silnějším papírem. Odporový tenzometr se přilepí tenkou papírovou podložkou pomocí tmelu k místu, v němž je požadováno měření deformace. Drát může být nanesen na tenkou papírovou podložku výrobním postupem, používaným při zhotovování tištěných spojů.

Dále je znám pro měření deformace křemíkový tenzometr, který využívá pro měření piezorezistentního jevu. Křemíkový tenzometr má obvykle tvar protáhlé tyčinky o konstantním průřezu. K jeho koncům jsou pevně přitaveny elektricky vodivé vývody. Křemíkový tenzometr se rovněž přilepí tmelem po celé své délce k místu, v němž je požadováno měření deformace. Nevýhoda tohoto tenzometru spočívá v tom, že plocha křemíkové tyčinky je malá, takže přilepení trpí při deformaci značným prokluzem. Kromě toho přitavování elektricky vodivých vývodů přímo ke koncům křemíkové tyčinky je obtížné a elektricky vodivé vývody v místech jejich spojení s křemíkovou tyčinkou dosti často pevně neudrží.

202 875

Tyto nevýhody odstraňuje křemíkový tenzometr podle vynálezu, tvořený nejméně jednou křemíkovou tyčinkou, která představuje jeho činnou část, přičemž křemíkový tenzometr je opatřen elektricky vodivými vývody, například ze zlata.

Jeho podstata spočívá v tom, že činná část křemíkové tyčinky je na každém ze svých konců rozšířená v kontaktní plošku, zatavenou do elektricky vodivé vrstvy, například ze zlata, k níž je připevněn elektricky vodivý vývod. Přitom kontaktní plošky leží ve stejné rovině.

Je-li zapotřebí použít křemíkový tenzometr, tvořený nejméně dvěma křemíkovými tyčinkami, představujícími jeho činné části, potom je výhodné, když kontaktní plošky dvou vedle sebe umístěných konců činných částí jsou zataveny do společné elektricky vodivé vrstvy, vytvářející spojovací můstek, a elektricky vodivé vývody jsou připevněny k samostatným elektricky vodivým vrstvám opačných konců činných částí. Přitom všechny kontaktní plošky obou činných částí leží ve stejné rovině.

Výhody křemíkového tenzometru podle vynálezu spočívají v tom, že jeho přitmelení k měřenému místu se provádí převážně na kontaktních ploškách, takže spoj při namáhání neprokluzuje, protože přitmelení je provedeno po větší ploše. Přenos deformace z měrného členu na činnou část tenzometru se zlepší i při malé plasticitě tmelu, takže lze zvýšit teplotu prostředí, v němž se měření provádí, o 15 až 20 °C při použití stejného tmelu. Vytvoření spojovacího můstku umožňuje dodržení rovnoběžnosti, popřípadě i jiného předem daného úhlu, který svírají podélné osy obou činných částí křemíkového tenzometru. Jelikož vodivé vrstvy elektricky propojují celé kontaktní plošky, neprojevuje se při jejich případné deformaci v nich piezorezistentní jev, který se uplatňuje jen v činné části křemíkového tenzometru, takže při měření deformace se měří pouze odpor, který vzniká jen v činné části. Elektrické vývody se snadněji připojují k elektricky vodivým vrstvám, protože se jedná o připojení kovu ke kovu.

Příklad konkrétního provedení křemíkového tenzometru podle vynálezu je znázorněn na připojeném výkresu, kde obr. 1 představuje křemíkový tenzometr, tvořený jednou křemíkovou tyčinkou, a obr. 2 představuje křemíkový tenzometr, tvořený dvěma křemíkovými tyčinkami.

Křemíkový tenzometr podle obr. 1 je tvořen křemíkovou tyčinkou, představující činnou část 1. Konce činné části 1 jsou rozšířeny v kontaktní plošky 2, například čtvercového tvaru. Každá kontaktní ploška 2 je zatavena do elektricky vodivé vrstvy 3, například ze zlata, která má přitavený elektricky vodivý vývod 4, například rovněž ze zlata. Elektricky vodivá vrstva 3 vodivě propojuje celou kontaktní plošku až k jejímu přechodu v činnou část 1.

Křemíkový tenzometr podle obr. 2 je tvořen dvěma křemíkovými tyčinkami, představující činné části 1, jejichž podélné osy jsou rovnoběžné. Vedle sebe umístěné konce činných částí 1, rozšířených v kontaktní plošky 2, jsou každá z nich samostatně zatavena do své elektricky vodivé vrstvy 3. Vedle sebe umístěné opačné konce činných částí 1, rozšířených

v kontaktní plošky 2, jsou zataveny do společné elektricky vodivé vrstvy, tvořící spojovací můstek 2.

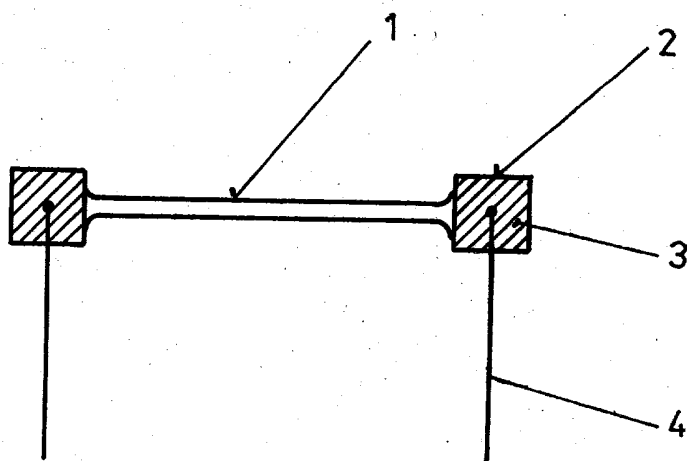
Obě kontaktní plošky 2 křemíkového tenzometru z obr. 1, jakož i všechny čtyři kontaktní plošky 2 křemíkového tenzometru z obr. 2, leží ve stejné rovině, tvořené na výkrese rovinou papíru, na níž jsou jak obr. 1, tak i obr. 2 znázorněny.

Křemíkový tenzometr podle obou příkladů provedení se připojí na měrný, popřípadě přímo na měřený člen, běžně používaným tmelem, přičemž přitmelení se provede převážně v místech kontaktních plošek 2, popřípadě v místě spojovacího můstku 2. Při měření, to je při deformaci činných částí 1, se projevuje piezorezistentní jev jen v činných částech 1, přičemž přechod mezi činnou částí 1 a kontaktní ploškou 2 je tak malý, že piezorezistentní jev v tomto přechodu neovlivní jeho hodnotu v činné části 1.

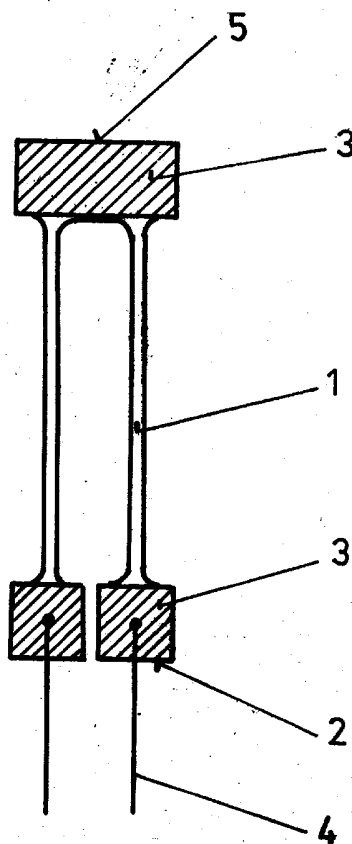
Vynález lze využít při výrobě křemíkových tenzometrů, určených pro přesná statická měření ve snímačích sil, snímačích specifického a diferenciálního tlaku a ve snímačích krouticího momentu.

#### PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Křemíkový tenzometr, tvořený nejméně jednou křemíkovou tyčinkou, představující jeho činnou část, a opatřený elektricky vodivými vývody, například ze zlata, vyznačený tím, že činná část (1) křemíkové tyčinky je na každém ze svých konců rozšířena v kontaktní plošku (2), zatavenou do elektricky vodivé vrstvy (3), například ze zlata, k níž je připevněn elektricky vodivý vývod (4), přičemž kontaktní plošky (2) leží ve stejné rovině.
2. Křemíkový tenzometr podle bodu 1, vyznačený tím, že kontaktní plošky (2) dvou vedle sebe umístěných konců činných částí (1) jsou zataveny do společné elektricky vodivé vrstvy (3), vytvářející spojovací můstek (5), přičemž elektricky vodivé přívody (4) jsou připevněny k samostatným elektricky vodivým vrstvám (3) opačných konců činných částí (1) a kontaktní plošky (2) obou činných částí (1) leží ve stejné rovině.



Obr. 1



Obr. 2