



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

197 485

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 22 07 76
(21) PV 4856-76

(51) Int. Cl.³ G 01 B 15/06
//, G 01 P 15/06

(40) Zveřejněno 31 08 79
(45) Vydáno 01 5 82

(75)
Autor vynálezu

ČERNOHORSKÝ JIŘÍ ing.CSc.,HOVORČOVICE, STRAKA OLDŘICH ing.,RUMBURK,
a ZETEK JAROSLAV ing.,SVÁROV

(54) Snímač zrychlení

1

Vynález se týká snímače zrychlení tvořeného tělesem, do něhož je svým jedním koncem vetknut pružný nosník, jehož druhý konec je opatřen závažím, a na pružném nosníku je upevněn nejméně jeden pár ve větvích mostu zapojených polovodičových tenzometrů, jejichž podélné osy jsou rovnoběžné s povrchovými přímkami pružného nosníku orientovanými směrem od tělesa k závaží.

Dosud používaná zařízení pro měření zrychlení měřením deformací povrchových vláken pružného nosníku se závažím jsou založena na použití kovových nebo polovodičových tenzometrů stejného typu, které jsou upevněny na proti sobě ležících stěnách pružného nosníku se závažím, takže tenzometry upevněné na jedné stěně pružného nosníku jsou při jeho deformaci zatěžovány na tah, kdežto tenzometry upevněné na druhé, protilehlé stěně pružného nosníku, jsou současně zatěžovány na tlak.

V případě kovových tenzometrů jsou zpravidla k nosníku přitmeleny čtyři tenzometry zapojené do mostu. Nevýhodou použití kovových tenzometrů k popisovanému účelu je především jejich malá citlivost a dále pak v některých případech i značné rozměry.

V případě polovodičových tenzometrů stejného typu jsou k nosníku přitmeleny buď dva tenzometry zapojené do poloviny mostu, přičemž na jedné stěně pružného nosníku je tenzometr namáhán v tahu příp. tlaku a na druhé straně nosníku je tenzometr namáhán v tlaku příp. tahu. Při celomostovém zapojení jsou polovodičové tenzometry zapojeny stejně jako v případě kovových tenzometrů.

Hlavní nevýhodou použití polovodičových tenzometrů stejného typu zapojených v jednoduchém mostu je inherentně nelineární závislost měřené deformace na elektrickém měřicím signálu. Linearizaci této závislosti lze docílit jen za cenu komplikace elektrického nebo mechanického snímače. Jinou nevýhodou související s konstrukčním řešením snímače je nutnost lepit tenzometry vždy na obě strany pružného nosníku.

Uvedené nevýhody ve velké míře odstraňuje snímač zrychlení podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že každý pár polovodičových tenzometrů je tvořen polovodičovým tenzometrem typu P a polovodičovým tenzometrem typu N, které všechny leží na jedné a téže straně pružného nosníku.

Hlavní předností snímače zrychlení podle vynálezu je vyšší linearita závislosti měřené deformace na výstupním elektrickém signálu, dokonalejší kompenzace vlivu teploty na výsledky měření a konečně jednodušší konstrukční řešení a výroba.

Snímač zrychlení podle vynálezu je blíže objasněn na svých dvou příkladech konkrétního provedení, které jsou znázorněny na připojeném výkresu, kde obr. 1 představuje první příklad konkrétního provedení v pohledu na část tělesa snímače s pružným nosníkem a závažím, kde na pružném nosníku je upevněn jeden pár polovodičových tenzometrů. Obr. 2 představuje schéma elektrického zapojení mostu při použití jednoho páru polovodičových tenzometrů z obr. 1. Druhý příklad konkrétního provedení snímače zrychlení podle vynálezu představuje obr. 3, na němž je znázorněna část tělesa snímače s pružným nosníkem a závažím, kde na pružném nosníku jsou upevněny dva páry polovodičových tenzometrů.

Podle obr. 1 snímač zrychlení sestává z tělesa 1 snímače, do kterého je vetknut pružný nosník 2 ukončený závažím 3. Na pružném nosníku 2 je upevněn na jedné a téže jeho stěně pár polovodičových tenzometrů, jejichž podélné osy jsou spolu rovnoběžné a z nichž jeden je polovodičovým tenzometrem 4 typu P a druhý je polovodičovým tenzometrem 5 typu N. Přitom jak polovodičový tenzometr 4 P, tak i polovodičový tenzometr 5 typu N mají své podélné osy orientovány rovnoběžně s povrchovými přímkami na stěně pružného nosníku probíhajícími od tělesa 1 snímače k závaží 3. Na těchto povrchových přímkách se totiž projevuje maximální deformace pružného nosníku 2 při působení setrvačné síly na závaží 3 ve směru šipky F. Jak vyplývá z obr. 2, je polovodičový tenzometr 5 typu N zapojen do první z větví mostu 6 a polovodičový tenzometr 4 typu P zapojen do druhé z větví mostu 6, které jsou spolu spojeny a mezi ně je zapojen jeden přípoj svorek 10 výstupního napětí. K volnému konci druhé z větví mostu 6 je připojen

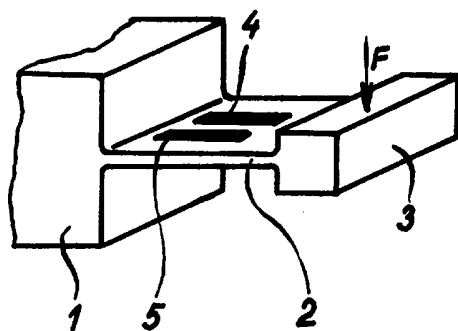
jednak jeden přípoj svorek 9 napájecího napětí, jednak třetí z větví mostu 6, v níž je zapojen první odpor 7. K volnému konci třetí z větví mostu 6 je připojen jednak druhý přístroj svorek 10 výstupního napětí, jednak čtvrtá z větví mostu 6, v níž je zapojen druhý odpor 8 a která je připojena spolu s druhým přípejem svorek 9 napájecího napětí k volnému konci první z větví mostu 6.

Podle obr. 3 snímač zrychlení sestává opět z tělesa 1 snímače, do kterého je vetknut pružný nosník 2, ukončený závažím 3. Na jedné a téže stěně pružného nosníku 2 jsou upevněny dva páry polovodičových tenzometrů, z nichž každý je tvořen polovodičovým tenzometrem 4 typu P a polovodičovým tenzometrem 5 typu N. Přitom podélné osy obou polovodičových tenzometrů 4 typu P a obou polovodičových tenzometrů 5 typu N jsou navzájem rovnoběžné a zároveň jsou rovnoběžné s týmiž povrchovými přímkami, které byly objasněny v příkladu, znázorněném na obr. 1. Most 6 je, jak vyplývá z obr. 4, tvořen čtyřmi větvemi obdobně jako u obr. 2 pouze s tím rozdílem, že u třetí z jeho větví je zapojen místo prvního odporu 7 polovodičový tenzometr 4 typu P z druhého páru a ve čtvrté z jeho větví je zapojen místo druhého odporu 8 polovodičový tenzometr 5 typu N z druhého páru polovodičových tenzometrů.

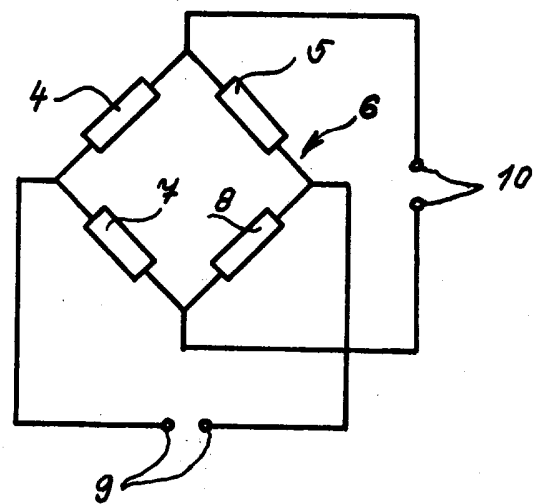
Při působení zrychlení na snímač zrychlení působí na závaží 3 ve směru šipky F setrvačná síla, která deformuje pružný nosník 2, čímž se mění délka povrchových přímek ležících na jeho stěně ve směru od tělesa 1 snímače k závaží 3. Tato změna délky povrchových přímek se přenáší na polovodičové tenzometry 4 typu P i polovodičové tenzometry 5 typu N. Měření v mostu 6 je prováděno tak, že polovodičové tenzometry 4 typu P vykazují proudovou výchylku jednoho znaménka, např. + a polovodičové tenzometry 5 typu N vykazují proudovou výchylku opačného znaménka, např. minus.

Při použití dvou párů polovodičových tenzometrů se stává snímač zrychlení podle vynálezu citlivější a kompenzace mostu 6 je snazší.

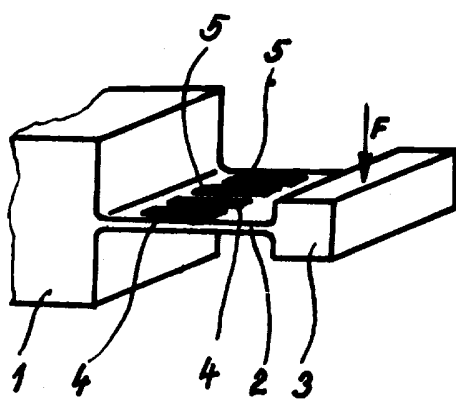
Snímačů zrychlení podle vynálezu lze s úspěchem použít zejména ve strojírenském výzkumu při měření zrychlení kmitavého pohybu různých strojů a zařízení nebo jejich částí, zejména u motorových a železničních vozidel a v dopravě vůbec.



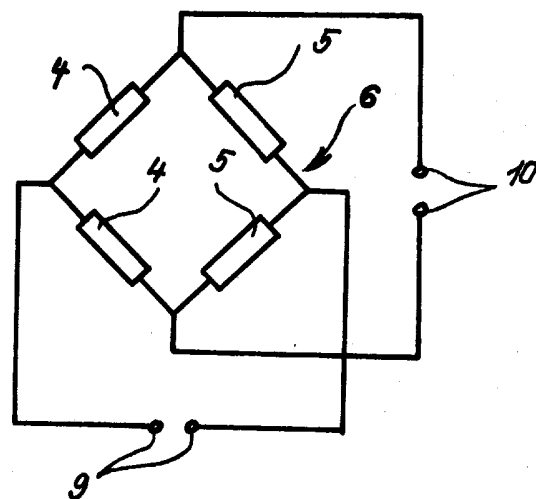
Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3



Obr. 4