

ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

227198
(11) (B1)

[51] Int. Cl.³
G 01 L 1/22

(22) Přihlášeno 05 08 82

(21) [PV 5825-82]

(40) Zveřejněno 27 05 83

(45) Vydáno 15 06 86

(75)

Autor vynálezu

LAMPA JAROMÍR ing., OSTRAVA

(54) Deskový siloměrný člen

1

Vynález se týká deskového siloměrného členu s odporovými tenzometry k měření velkých tlakových sil, vhodného zejména pro snímače nízké stavební výšky.

K měření tlakové síly jsou nejčastěji využívány siloměrné členy, jejichž obvyklé provedení je ve tvaru plného nebo dutého válce, osově zatíženého svislou tlakovou silou, kde k měření napětového stavu se používají odporové tenzometry, připevněné na vnějším povrchu válce. Požadované úrovně napjatosti v oblasti uprostřed výšky měrného členu je dosaženo u úplného válce zmenšením průřezu nebo u dutého válce zmenšením tloušťky stěny. Aby siloměrný člen vykazoval vyhovující měřicí vlastnosti, je výška měrného členu volena větší než jeho vnější průměr. Není-li tato podmínka splněna, dochází při zatížení k nehomogennímu rozdělení napětových poměrů uvnitř aktivní části členu, což se nepříznivě projevuje snížením citlivosti snímače, hysterezí, nelinearitou a závislostí výstupního signálu na způsobu rozdělení vnějšího zatížení.

Z dalších známých siloměrných členů k měření tlakové síly, zejména ve válcovnách, jsou prstencové siloměrné členy, jež se umísťují mezi dvě tělesa, souosé s osou působícího zatížení. Je znám prstencový siloměrný člen, kde nosná plocha na horní i spodní

2

straně, po vyfrézování drážek po celém obvodu prstence, je tvořena výstupky a tím po zatížení se vytváří na vnějším i vnitřním povrchu smykové napětí, které se měří odporovými tenzometry, připevněnými vertikálně v místě vytvářejícího se napětí. Nevýhodou u tohoto prstence je přerušovaná nosná plocha, tvořená výstupky, která je nevhodná pro měření velkých tlakových sil. Dále je znám prstencový siloměrný člen, kde nosná plocha na horní i spodní straně je tvořena po celém obvodu výstupky, vůči sobě navzájem přesazenými o polovinu jejich rozteče. Po zatížení se vytváří napětí v ohybu, které se měří odporovými tenzometry připevněnými ve směru horizontální osy.

U tohoto prstence je nevýhodou to, že neumožňuje trvalý přenos velkých tlakových sil a také i to, že nosná plocha je přerušovaná.

Rovněž je znám siloměrný člen tvořený dutým válcem, opatřeným po svém obvodu odporovými tenzometry, umístěnými uprostřed jeho výšky. Stěna dutého válce je po svém obvodu opatřena průchozími svislými drážkami, kde vždy dvě sousední svislé průchozí drážky jsou propojeny vodorovnými průchozími drážkami. Poměr výšky každé svislé průchozí drážky ke tloušťce stěny

je větší než jedna a maximálně dvě. Nevýhodou tohoto siloměrného členu je, že ho nelze použít k měření ještě větších tlakových sil a pro snímače s ještě nižší stavební výškou. Nevýhodou je i to, že nelze vytvořit souvislou nosnou plochu přes celý průřez.

Uvedené nevýhody stávajících známých siloměrných členů se odstraní deskovým siloměrným členem podle vynálezu, jež je tvořen plochým kruhovým, obdélníkovým a pravidelným mnohoúhelníkovým tělesem a opatřen odporovými tenzometry, umístěnými uprostřed jeho výšky, jehož podstata spočívá v tom, že těleso je po obvodu opatřeno radiálními otvory, na jejichž stěnách jsou umístěny aktivní a kompenzační odporové tenzometry. Aktivní odporové tenzometry jsou uspořádány v jednotlivých radiálních otvorech v řadách za sebou a symetricky vůči vodorovné rovině proložené vodorovnou osou průřezu otvoru a vodorovnou osou otvoru a kompenzační odporové tenzometry rovněž v řadách za sebou a symetricky vůči svislé rovině proložené svislou osou průřezu otvoru a vodorovnou osou otvoru.

Výhodou deskového siloměrného členu podle vynálezu je jeho nízká stavební výška, jež podstatně ovlivňuje zvýšení jeho vlastní frekvence, jelikož frekvence vlastních kmitů snímače, při zatížení dynamicky se měnící silou, je nepřímo úměrná celkové pružné deformaci. Dalšími výhodami jsou nepřerušovaná nosná plocha, zvýšená citlivost převodu zatížení na výstupní signál, možnost měření velkých tlakových sil, zvýšená ochrana tenzometrů umístěním do radiálních otvorů tělesa siloměrného členu a současně i možnost unifikace měrných členů.

Deskový siloměrný člen podle vynálezu je jako příklad znázorněn na přiloženém výkresu, kde obr. 1 znázorňuje nárys deskového siloměrného členu, kreslený v částečném řezu a obr. 2 znázorňuje průběh rozdělení stavu napjatosti a dává představu o napětových poměrech kolem radiálního otvoru.

Deskový siloměrný člen podle příkladného provedení sestává z plochého kruhového tělesa 1, jež po obvodu je opatřeno kruhovými slepými radiálními otvory 2, na jejichž stěnách jsou umístěny aktivní a kompenzační odporové tenzometry 4, 4'.

penzační odporové tenzometry 4, 4'. Aktivní odporové tenzometry 4 jsou uspořádány v jednotlivých radiálních otvorech 2 v řadách za sebou a symetricky vůči vodorovné rovině proložené vodorovnou osou průřezu otvoru a vodorovnou osou otvoru. Kompenzační odporové tenzometry 4' jsou uspořádány v jednotlivých radiálních otvorech 2 rovněž v řadách za sebou a symetricky vůči svislé rovině proložené svislou osou průřezu otvoru vodorovnou osou otvoru. Ploché kruhové těleso 1 je ve své svislé ose opatřené oboustrannými vybráními 5, případně průchozím svislým otvorem. Podle alternativního provedení je ploché kruhové těleso 1 opatřeno kruhovými průchozími radiálními otvory 2. Deskový siloměrný člen je alternativně tvořen plochým obdélníkovým nebo pravidelným mnohoúhelníkovým tělesem.

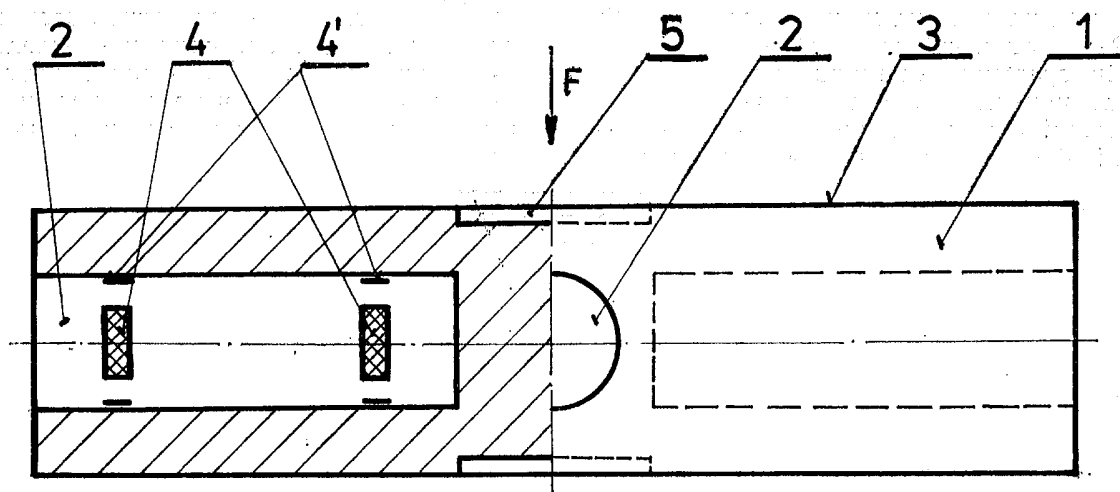
Při měření, například válcovacích sil, se deskový siloměrný člen vloží do stojanu válcovací stolice a jeho nosná plocha 3 se zatíží tlakovou silou F . V místě přenosu zatížení jsou řešením podle vynálezu vytvořeny citlivé oblasti, na jejichž povrchových plochách dochází při působení zatížení ke koncentraci napětí a tím i ke zvýšení citlivosti převodu zatížení tlakovou silou F na měřený výstupní signál. Maximální tlakové napětí se vyskytuje ve vodorovné ose průřezu radiálních otvorů 2 a na jejich stěnách se vyskytuje napětí tahové. Koncentrace napětí na okraji radiálního otvoru 2 je pak dosaženo až trojnásobné výši hodnoty tlakového napětí. Vznik dvou stavů napjatosti o různých znaménkách, umožňuje použít aktivní i kompenzační odporové tenzometry 4, 4', které umístěním do radiálních otvorů 2 tělesa 1 převádějí tlakovou sílu F , působící na nosné plochy 3, na měřený výstupní signál snímače. Zapojením odporových tenzometrů 4, 4' do Wheatstonova můstku se pak zvýší výstupní signál. Aby se dosáhlo integrace měření napětového stavu uvnitř celého průřezu siloměrného členu při různých podmínkách rozdělení vnějšího zatížení, je využito většího počtu radiálních otvorů 2 a tím i citlivých míst pro snímání deformace tělesa 1 odporovými tenzometry 4 a 4', které jsou zapojeny do jednoho měřeného obvodu.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

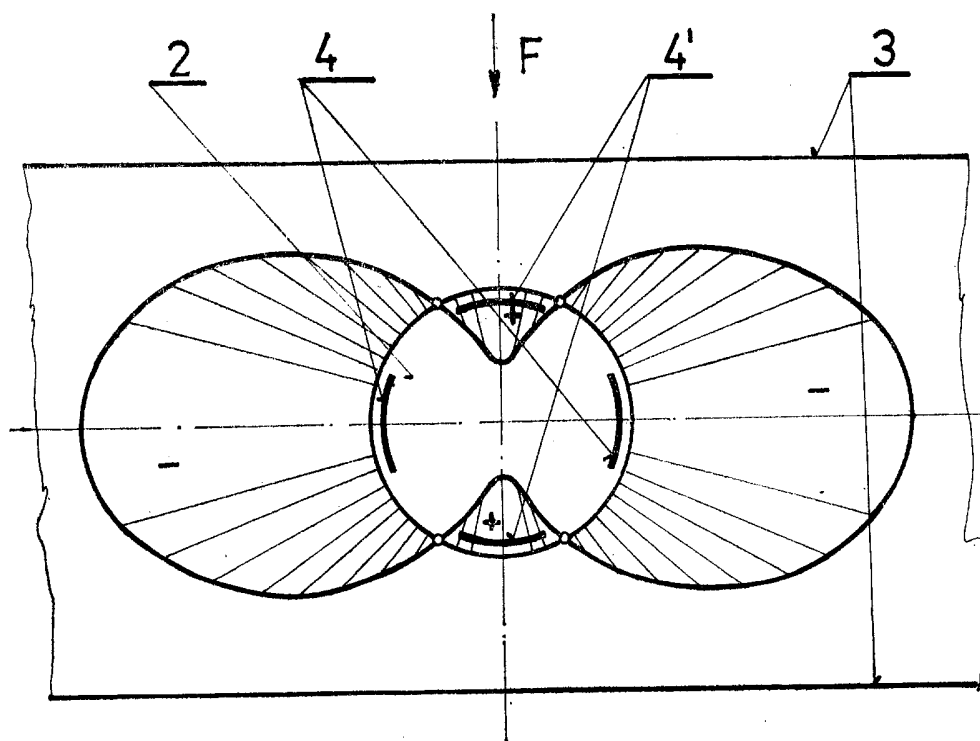
Deskový siloměrný člen, tvořený plochým, kruhovým, obdélníkovým a pravidelným mnohoúhelníkovým tělesem a opatřený odporovými tenzometry, umístěnými uprostřed jeho výšky, vyznačený tím, že těleso (1) je po obvodu opatřeno radiálními otvory (2), na jejichž stěnách jsou umístěny aktivní a kompenzační odporové tenzometry (4, 4'), kde aktivní odporové tenzometry (4) jsou uspořádá-

ny v jednotlivých radiálních otvorech (2) v řadách za sebou a symetricky vůči vodorovné rovině proložené vodorovnou osou průřezu otvoru (2) a vodorovnou osou otvoru (2) a kompenzační odporové tenzometry (4') rovněž v řadách za sebou a symetricky vůči svislé rovině proložené svislou osou průřezu otvoru (2) a vodorovnou osou otvoru (2).

1 list výkresů



Obr. 1



Obr. 2