



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVEDČENIU

210785

(11)

(B1)

(22) Prihlášené 11 07 78
(21) (PV 4620-78)

(40) Zverejnené 30 06 81

(45) Vydané 15 08 83

(51) Int. Cl.³
G 01 L 11/00

(75)

Autor vynálezu

ŠKROVÁNEK TOMÁŠ ing., KEPRT ANTONÍN ing., LANÁK DUŠAN ing.,
BRATISLAVA

(54) Kvapalinový tlakomer s laserinterferometrom

Vynález sa týka kvapalinového tlakomera s laserinterferometrom so súosím usporiadaním ramien meracej trubice, pri ktorom sa rieši meranie výšky stĺpca tlakomernej kvapaliny laserinterferometrom. Účelom vynálezu je zvýšenie presnosti merania tlaku týmto tlakomerom.

Zvýšenie presnosti merania tlaku sa dosiahne použitím laserinterferometra na meranie výšky stĺpca tlakomernej kvapaliny a riešením smimania polôh hladín tlakomernej kvapaliny v ramenách meracej trubice pomocou elektrických kapacitných snímačov. Pri meraní tlaku sa udržiava hladina vo vonkajšom ramene na konštantnej úrovni, pomocou elektrického kapacitného snímača a potrebná zmena množstva tlakomernej kvapaliny v meracej trubici sa uskutočňuje vlnovcovým zásobníkom s posúvateľným dnom, ktorý je umiestnený priamo na spodnej časti meracej trubice. Pri tomto usporiadaní výšku stĺpca tlakomernej kvapaliny, odpovedajúcu meranému tlaku, reprezentuje posunutie hladiny vo vnútornom ramene. Posunutie tejto hladiny sa meria pomocou posuvného piesta, umiestneného vo vnútornom ramene. Piest sa posúva podľa posunutia hladiny na konštantnú vzdialenosť od hladiny, ktorá sa nastavuje pomocou elektrického kapacitného snímača, umiestneného na dolnej strane piesta. Posunutie piesta sa meria laserinterferometrom, pričom zrkadlo laserinterferometra je umiestnené priamo na pieste.

Vynález sa týka kvapalinového tlakomera s laserinterferometrom, pozostávajúceho z meracej trubice se súosím usporiadaním ramien, s prívodom meraného tlaku do vnútorného ramena a s prívodom referenčného tlaku do vonkajšieho ramena meracej trubice, pri ktorom sa rieši meranie výšky stĺpca tlakomernej kvapaliny laserinterferometrom.

Doteraz známy kvapalinový tlakomer s laserinterferometrom je riešený tak, že zrkadlá laserinterferometra sú umiestnené na plavákoch, ktoré voľne plávajú na hladinách tlakomernej kvapaliny v ramenách meracej trubice tlakomera. Toto riešenie umožnilo použitie laserinterferometra na meranie výšky stĺpca tlakomernej kvapaliny a tak zvýšiť presnosť merania tlaku, ale zároveň použitie plavákov spôsobuje chyby merania tlaku, ktoré znemožňujú dosiahnuť presnosť, odpovedajúcu presnosti laserinterferometra. Tieto chyby sú spôsobené tým, že nie je možné zabezpečiť, aby sa plaváky nedotýkali stien meracej trubice a aby sa neotáčali. Ďalej vplyvom povrchového napätia tlakomernej kvapaliny, plaváky nezachovávajú vždy konštantnú zvislú polohu vzhľadom k hladine, v rámci požadovanej presnosti.

Vyššie uvedené nedostatky odstraňuje kvapalinový tlakomer s laserinterferometrom, pozostávajúci z meracej trubice se súosím usporiadaním ramien, s prívodom meraného tlaku do vnútorného ramena a s prívodom referenčného tlaku do vonkajšieho ramena meracej trubice podľa vynálezu, ktorého podstata spočíva v tom, že v dolnej časti meracej trubice v mieste prepojenia jej ramien jedným alebo viacerými kanálíkmi, je upravený vlnovcový zásobník tlakomernej kvapaliny s posúvateľným dnom vo zvislom smere. Vo vnútornom ramene meracej trubice tlakomera je umiestnený posúvateľný piest, ktorý je na spodnej strane opatrený pohyblivým elektrickým kapacitným snímačom vzdialenosti piesta od hladiny tlakomernej kvapaliny. Ďalej je piest na hornej strane opatrený zrkadlom laserinterferometra. Samotný laserinterferometer je upevnený na hornej časti meracej trubice. Vo vonkajšom ramene meracej trubice je umiestnený nepohyblivý elektrický kapacitný snímač vzdialenosti hladiny tlakomernej kvapaliny. Tento snímač je pevne spojený s meracou trubicou.

Nahradením veľkej časti vonkajšieho ramena meracej trubice jedným alebo viacerými kanálíkmi sa dosiahne úspora tlakomernej kvapaliny a tým tiež menšia teplotná závislosť tlakomera. Vlnovcový zásobník tlakomernej kvapaliny umiestnený priamo na meracej trubici zabezpečuje, že premiestňovanie tlakomernej kvapaliny počas merania nespôsobuje vysunutie ťažiska tlakomera mimo zvislú os, zabezpečuje dobrú termostaticizáciu tlakomera a umožňuje značné úspory materiálu. Použitie posuvného piesta, opatreného elektrickým kapacitným snímačom vzdialenosti piesta od hladiny tlakomernej kvapaliny a zrkadlom laserinterferometra, umožňuje bezdotykové meranie výšky ortuťového stĺpca s vysokou presnosťou laserinterferometra. Použitie nepohyblivého elektrického kapacitného snímača vzdialenosti hladiny vo vonkajšom ramene umožňuje presné dodržiavanie konštantnej polohy hladiny s presnosťou vyššou, ako je presnosť laserinterferometra. Týmto usporiadaním je možné dosiahnuť vysokú presnosť merania tlaku s relatívnou chybou $1 \cdot 10^{-6}$ pri tlaku v okolí 0,1 MPa.

Príklad prevedenia tlakomera podľa vynálezu je znázornený na výkrese.

Tlakomer podľa obrazu má prívod 1 meraného tlaku pripojený na vnútorné rameno 12 a prívod 2 referenčného tlaku na vonkajšie rameno 13 meracej trubice 11 tlakomera. Meracia trubica 11 je opatrená v dolnej časti, v mieste prepojenia jej ramien 12, 13 jedným alebo viacerými kanálíkmi 5 a vlnovcovým zásobníkom 10 tlakomernej kvapaliny s posúvateľným dnom 15. Vo vnútornom ramene 12 meracej trubice je umiestnený posúvateľný piest 6, ktorý je na spodnej strane opatrený pohyblivým elektrickým kapacitným snímačom 4 vzdialenosti piesta od hladiny tlakomernej kvapaliny 9 a na hornej strane je piest 6 opatrený zrkadlom 8 laserinterferometra. Laserinterferometer 7 je upevnený na hornej časti meracej trubice 11 pomocou držiaka 14. Vo vonkajšom ramene 13 meracej trubice 11 je umiestnený nepohyblivý elektrický kapacitný snímač 3 vzdialenosti hladiny tlakomernej kvapaliny, pevne spojený s meracou trubicou 11.

Pred meraním sa vzájomne prepoja prívod 1 meraného tlaku a prívod 2 referenčného tlaku, pre vyrovnanie tlakov v oboch ramenách 12, 13 meracej trubice 11. Piest 6 sa nastaví do hornej

krajnej polohy a pomocou vlnovcového zásobníka 10 sa nastaví hladina vo vonkajšom ramene 13 na zvolenú vzdialenosť od nepohyblivého elektrického kapacitného snímača 3 vzdialenosti hladiny. Potom sa nastaví piest 6 na zvolenú vzdialenosť od hladiny vo vnútornom ramene 12 pomocou pohyblivého elektrického kapacitného snímača 4. Číslíková indikácia laserinterferometra 7 sa potom nastaví na nulu. Takto sa uskutoční nulovací postup, ktorý je potrebné uskutočniť pred každým meraním. Vlastné meranie sa začína prerušením spojenia oboch prívodov 1, 2 a pomocou vlnovcového zásobníka 10 sa snížia hladiny v oboch ramenách meracej trubice 11 na takú mieru, aby po privedení meraného tlaku a prestavení hladín sa nedotkla hladina vo vonkajšom ramene 13 nepohyblivého elektrického kapacitného snímača 3.

Po privedení meraného tlaku a ponechaní referenčného tlaku sa pomocou vlnovcového zásobníka 10 nastaví hladina tlakomernej kvapaliny 9 vo vonkajšom ramene 13 na predchádzajúcu vzdialenosť od nepohyblivého elektrického kapacitného snímača 3. Potom sa prisunie piest 6 k hladine tlakomernej kvapaliny 9 na predchádzajúcu vzdialenosť od pohyblivého elektrického kapacitného snímača 4, pričom sa ventilmi prípadne doreguluje požadovaný meraný tlak. Laserinterferometer 7 udá dĺžku posunutia piesta 6, ktorá je zároveň aj výškou stĺpca tlakomernej kvapaliny 9, z ktorej sa stanoví meraný tlak. Pre ďalšie meranie sa odsunie piest 6 do hornej krajnej polohy a po odpojení meraného tlaku sa pred ďalším meraním uskutoční nulovací postup.

Usporiadanie tlakomera dovoľuje tiež uskutočniť termostatizovanie meracej trubice tlakomera ponorením do vodného kúpeľa s nútenou cirkuláciou vody, čímž sa tiež zvýši presnosť merania tlaku.

P R E D M E T V Y N Á L E Z U

Kvapalinový tlakomer s laserinterferometrom, pozostávajúci z meracej trubice so súosím usporiadaním ramien, s prívodom meraného tlaku do vnútorného ramena a prívodom referenčného tlaku do vonkajšieho ramena meracej trubice, vyznačený tým, že v dolnej časti meracej trubice /11/, v mieste prepojenia vonkajšieho ramena /13/ a vnútorného ramena /12/ najmenej jedným kanálikom /5/, je upravený vlnovcový zásobník /10/ tlakomernej kvapaliny /9/ s posúvateľným dnom /15/ vo zvislom smere, pričom vo vnútornom ramene /12/ je umiestnený posúvateľný piest /6/, ktorý je na spodnej strane opatrený elektrickým kapacitným snímačom /4/ vzdialenosti piesta /6/ od hladiny tlakomernej kvapaliny /9/ a na hornej strane je opatrený zrkadlom /8/, pričom laserinterferometer /7/ je upevnený konzolou /14/ na hornej časti meracej trubice /11/ a vo vonkajšom ramene /13/ je umiestnený nepohyblivý elektrický kapacitný snímač /3/, pevne spojený s meracou trubicou /11/.

1 list výkresov

