

UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

36 768

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:

G01L 7/08

(2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2022-40463**
(22) Přihlášeno: **10.11.2022**
(47) Zapsáno: **24.01.2023**

(73) Majitel:
BD SENSORS s.r.o., Buchlovice, CZ

(72) Původce:
Ing. Karel Mareček, Salaš, CZ
Ing. Martin Šimoník, Uherské Hradiště, CZ
Pavel Vaněk, Místřice, CZ

(74) Zástupce:
Patentová a známková kancelář, Ing. Jaromír
Příkryl, Včelín 1161, 768 24 Hulín

(54) Název užitého vzoru:
Tlakový piezorezistivní senzor

CZ 36768 U1

Tlakový piezorezistivní senzor

Oblast techniky

5

Technické řešení se týká tlakového piezorezistivního senzoru, jehož analogový napěťový výstup je pomocí integrované elektroniky převeden na digitální signál, komunikující s okolními zařízeními po sběrnici I²C s protokolem.

10

Dosavadní stav techniky

Stávající senzory tlaku se skládají z tlakoměrného čipu umístěného na základně, která je zavařena do pouzdra senzoru. Pouzdro senzoru se skládá z těla senzoru, oddělovací nerezové membrány a čelního kroužku. Prostor mezi měřicí a oddělovací membránou bývá vyplněn inertním olejem a slouží k přenosu měřeného tlaku působícího na oddělovací membránu k měřicí membráně. Měřicí membrána tlakoměrného čipu bývá keramická. Při stávající technologii výroby se pro spojení tlakoměrného čipu a základny čipu využívají lepidla na bázi silikonu nebo epoxidu. U těchto lepidel jsou dlouhé doby, které po vytvrzení ovlivňují stabilitu celého senzoru. Vlastnosti senzoru se mění i při vystavení senzoru teplotním změnám. Z tohoto důvodu se velmi prodlužuje doba potřebná k ustálení parametrů senzoru před měřením kompenzačních dat. Kompenzace u stávajících senzorů je provedena pouze pomocí pasivních součástek, která zachovává analogový napěťový výstup senzoru. Nevýhodou této kompenzace teplotních vlivů je menší přesnost než u teplotní kompenzace z využitím mikroprocesoru s digitálním výstupem.

25

Podstata technického řešení

Nevýhody známých senzorů tlaku odstraňuje tlakový piezorezistivní senzor podle technického řešení. Podstata technického řešení spočívá v tom, že obsahuje kruhové nerezové pouzdro s vnitřním osazením a vnitřní vaničkou naplněnou olejem. Ve vnitřní vaničce je vytvořen otvor, který je směřován do tvarované nerezové membrány uložené na spodní straně nerezového pouzdra. Na vnitřním osazení nerezového pouzdra je ustavena kovová základna obsahující tlakoměrný čip, který je propojen na vývody kovové základny, sloužící k vyvedení kontaktů z čipu na vnější stranu senzoru. Tlakoměrný čip je veden až do vnitřní vaničky. Na kovové základně je uložen plastový držák obsahující čidlo teploty. Na vývody senzoru a čidla teploty je usazena deska elektroniky.

35

Jde tedy o senzor tlaku nové generace s převodníkem analogového výstupního signálu na digitální signál komunikujícím po sběrnici I²C. Uspořádání tlakového čidla, čidla teploty a inteligentní elektroniky do třech celků, které spolu tvoří kompaktní modul tlakového senzoru., Tento tlakový senzor je určen pro aplikace, kde je požadavek na přesné měření tlaku v širokém teplotním pásmu.

40

Výhodou technického řešení je zvýšení stability senzoru a opakovatelnosti měření a zlepšení vlastností senzoru při měření vakua. Senzory podle technického řešení nejsou již kompenzovány pouze pomocí pasivních součástek, ale je zde použita nová elektronika osazená mikroprocesorem, což umožňuje aktivní hromadnou kompenzaci 200 ks. Všechny senzory mají elektroniku s digitálním výstupem komunikujícím po sběrnici I²C. Aktivní kompenzace zajistí parametry senzoru, které splní vysoké požadavky na přesnost a teplotní odolnost. Všechny tyto vlastnosti zajišťují ve spojení s novou elektronikou vyvinutou pro snímače nové generace lepší parametry, navýšení rychlosti výroby, zvýšení automatizace výroby a snížení nákladů na výrobu snímačů tlaku a snímačů výšky hladiny.

50

Při výrobě senzoru je použita nová technologie eutektického pájení, kdy eutektická pájka zajistí ihned těsné spojení tlakoměrného čipu se základnou. Vlastnosti tohoto spoje nejsou již ovlivňovány změnami teploty nebo časovým stárnutím. Výhodou tohoto řešení je, že lze z výrobních postupů

55

vyřadit dlouhé stabilizační časy a tím zkrátit celkový výrobní čas senzoru. Další výhodou je zvýšení stability senzoru a opakovatelnosti měření a zlepšení vlastností senzoru při měření vakua. Senzory nejsou již kompenzovány pouze pomocí pasivních součástek, ale je zde použita nová elektronika osazená mikroprocesorem, což umožňuje aktivní hromadnou kompenzaci 200 ks.

5

Objasnění výkresů

Obr. schematicky znázorňuje řez vedený senzorem.

10

Příklady uskutečnění technického řešení

Na obr. je znázorněn řez tlakovým piezorezistivním senzorem pro měření tlaku obsahující elektroniku 9 s digitálním výstupem pro kompenzaci teplotních vlivů.

15

Tlakový piezorezistivní senzor o průměru 18 mm s nerezovou oddělovací membránou a eutekticky pájeným tlakoměrným čipem sestává ze třech základních částí.

První část senzoru obsahuje kruhové nerezové pouzdro 1, tvarovanou nerezovou membránu 2 a čelní kroužek 3. V kruhovém nerezovém pouzdru 1 je vytvořena vnitřní vanička 1.2, která je naplněna olejem 7. Z vnitřní vaničky 1.2 je veden otvor 1.3 směřující do středu tvarované nerezové membrány 2. Tvarovaná nerezová membrána 2 je uložena na spodní straně 1.4 osazení 1.5 nerezového těla 1. Pod nerezovou membránou 2 je čelní kroužek 3. Na svařovacím automatu se provede seskládání nerezového těla 1, nerezové membrány 2 a čelního kroužku 3 ze vstupních zásobníků a po sestavení se provede svaření všech dílů pomocí laserového svařování. V dalším kroku automatu je prováděna héliová kontrola svaru, vylišování motivu tvarové membrány 2 a uložení do výstupního zásobníku.

20

25

Druhá část senzoru sestává z kovové základny 4, na které je osazený tlakoměrný čip 5. Osazení tlakoměrného čipu 5 na kovovou základnu 4 je provedeno technologií eutektického spojení. Tlakoměrný čip 5 je propojen na vývody 6 kovové základny 4, přičemž toto propojení je provedeno technologií kontaktování pomocí zlatého drátu. Kovová základna 4 je ustavena na vnitřním osazení 1.1 nerezového těla 1, do kterého je zavařena. Prostor vnitřní vaničky 1.2 pod spodní částí 4.1 kovové základny 4 je kolem tlakoměrného čipu 5 vyplněn olejem 7. Olej 7 se do prostoru vnitřní vaničky 1.2 dostane přes plnicí otvor oleje 13, který je po zaplnění uzavřen kuličkou 14.

30

35

Třetí část obsahuje plastový držák 8, který je uložen na kovové základně 4. Ke spodní straně 8.1 plastového držáku 8 je teplovodivým lepidlem 11 upevněno externí čidlo teploty 10, které měří teplotu kovové základny 4. Na vývody 6 senzoru a externího čidla teploty 10 je usazena deska elektroniky 9. Pájením se jednotlivé vývody 6 a externí čidlo teploty 10 s deskou elektroniky 9 propojí. U takto sestaveného senzoru se provede měření teplotních parametrů, na základě, kterých se provede nahrání dat teplotní kompenzace a programu pro komunikaci s okolními zařízeními po sběrnici s protokolem I²C. Připojení k měřicímu přípravku se provede přes piny 15.1 výstupního konektoru 15, který je uložen na desce elektroniky 9.

40

45

Průmyslová využitelnost

Tlakový senzor podle technického řešení s eutekticky pájeným tlakoměrným čipem a elektronikou s digitálním výstupem se sběrnici I²C lze použít v širokém spektru aplikací zejména tam, kde je požadována vysoká přesnost měření s minimální chybou v celém teplotním rozsahu provozních podmínek. Využití senzoru je tak možné v univerzálních průmyslových aplikacích, potravinářském průmyslu, topných a klimatizačních systémech, hydraulických systémech vozidel a strojů,

50

medicínské technice, papírenském průmyslu, ropném a plynárenském průmyslu a pro hydrostatické měření výšky hladiny jako vestavná nebo ponorná sonda.

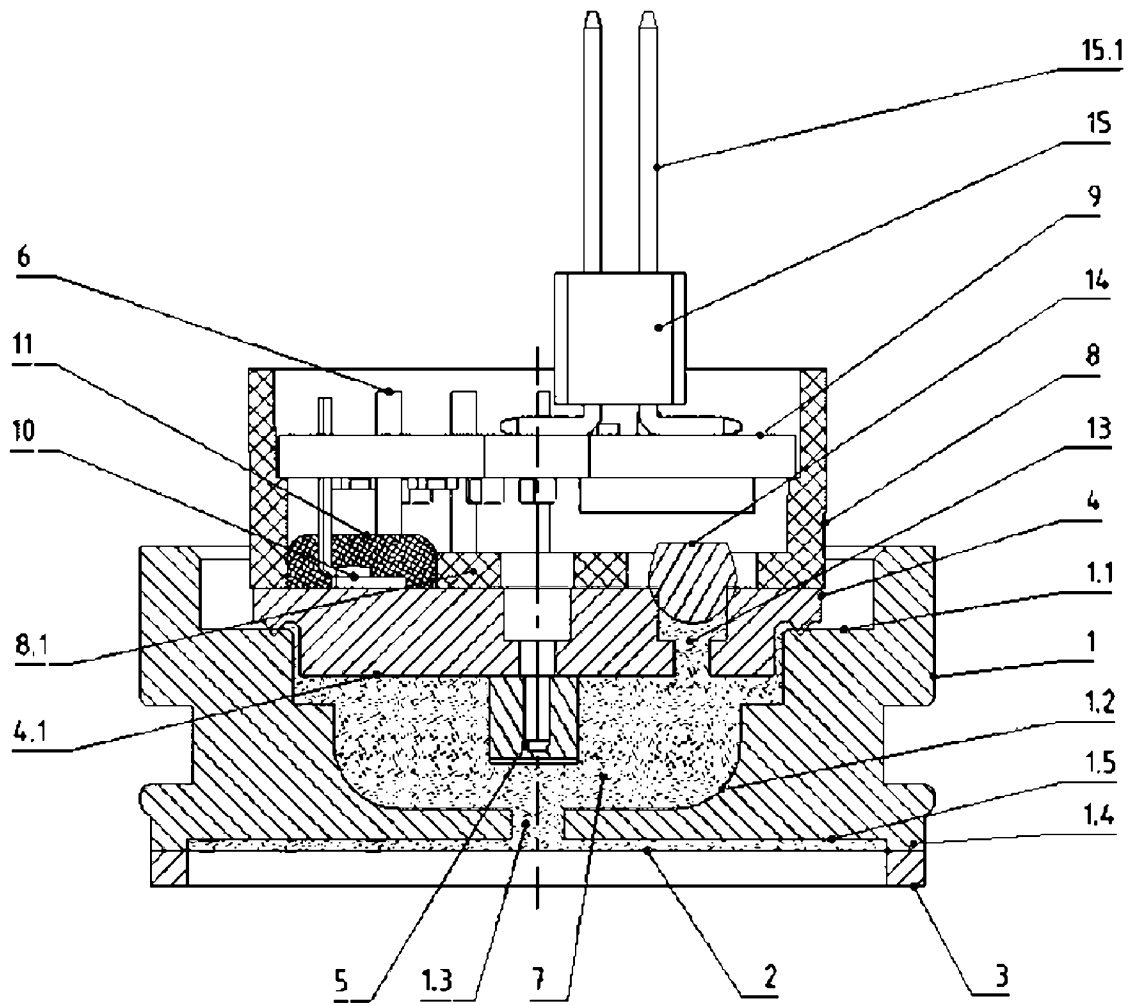
NÁROKY NA OCHRANU

5 1. Tlakový piezorezistivní senzor, **vyznačující se tím**, že obsahuje kruhové nerezové pouzdro (1)
s vnitřním osazením (1.1) a vnitřní vaničkou (1.2) naplněnou olejem (7), ve vnitřní vaničce (1.2) je
vytvořen otvor (1.3), který je směřován do tvarované nerezové membrány (2) uložené na spodní
10 straně (1.4) nerezového pouzdra (1), na vnitřním osazení (1.1) je ustavena kovová základna (4)
obsahující tlakoměrný čip (5), který je propojen na vývody (6) kovové základny (4), přičemž
tlakoměrný čip (5) je veden až do vnitřní vaničky (1.2), na kovové základně (4) je uložen plastový
držák (8) obsahující čidlo teploty (10), přičemž na vývody (6) senzoru a čidla teploty (10) je usazena
deska elektroniky (9).

I výkres

Seznam vztahových značek:

- 1 nerezové tělo
- 1.1 vnitřní osazení
- 1.2 vnitřní vanička
- 1.3 otvor
- 1.4 spodní strana
- 1.5 osazení
- 2 tvarovaná nerezová membrána
- 3 čelní kroužek
- 4 kovová základna
- 5 tlakoměrný čip
- 6 vývody
- 7 olej
- 8 plastový držák
- 8.1 spodní strana plastového držáku
- 9 deska elektroniky
- 10 čidlo teploty
- 11 teplovodivé lepidlo
- 13 plnicí otvor oleje
- 14 uzavírací kulička
- 15 výstupní konektor
- 15.1 piny výstupního konektoru



Obr. 1