



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

227999

(11) (B1)

(22) Přihlášeno 25 10 82
(21) (PV 7572-82)

(40) Zveřejněno 15 09 83

(45) Vydáno 15 04 86

(51) Int. Cl.³
G 01 G 3/12

(75)
Autor vynálezu

ČIHÁK JOSEF RNDr., VSETÍN, ZÁŤURA FRANTIŠEK MUDr., OLOMOUČ

(54) Mechanoelektrický snímač hmotnosti

1

Vynález se týká mechanoelektrického snímače hmotnosti s polovodičovými tenzometry, vhodného zejména pro měření a indikaci hmotnosti pevných látek a kapalin, k měření kontinuální změny hmotnosti v daném časovém intervalu, měření průtoku, a to především v biologii a medicíně, při laboratorních měřeních, případně i pro technické měření.

Dosud známá řešení snímačů hmotnosti využívají klasických mechanických přístrojů, založených na pákových mechanismech a hmotnost nebo odvozené údaje, jsou přenášeny pomocí mechanických převodů na ručkový ukazatel. Mechanoelektrické snímače jsou zpravidla založeny na odporovém principu, kde je posuv pákového systému převáděn na posuv jezdcu reostatu a hmotnost je přímo úměrná měřenému odporu. Nejnovější principy jsou založeny na kapacitním nebo induktivním převodníku, rozsáhlé uplatnění našly odporové tenzometry. V případě aplikace odporových tenzometrů se jedná o jednoduché obdélníkové nosníky, na které jsou tenzometry tmeleny. V případě měření množství nebo průtoku kapalin jsou používány nádoby, které jsou opatřeny trubičkou, spojenou s tlakovým snímačem nebo jsou založeny na principu turbínkového tachogenerátoru.

Výše uvedená mechanická řešení jsou nevýhodná z hlediska vyloučení možnosti elektronického zpracování signálu a tím i omezení možnosti sledování kontinuální změny hmotnosti. Jsou málo operativní, mají omezenou přesnost a malou citlivost. Provedení s odporovým reostatem jsou omezena co do rozlišovací schopnosti, mají malou spolehlivost i přesnost, což je dáno citlivostí na prашné a vlhké prostředí. Induktivní a kapacitní provedení snadno podléhá rušení, má omezenou linearitu a špatnou teplotní stabilitu. Dosud známá provedení tenzometrických snímačů jsou citlivá na parazitní tlaky a síly a vychýlení měřené hmotnosti z centrální polohy. Dále jsou málo vhodné pro měření malých hmotností do tří kilogramů, což je dáno omezeným množstvím tenzometrů, které lze umístit na deformační nosník, čímž je

227999

zároveň omezena citlivost snímače. Provedení snímače s tlakovým čidlem nebo turbínkový tachogenerátor jsou velmi náročné na údržbu, měření je málo operativní. Životnost snímačů je omezena usazeninami organického i anorganického původu.

Podstata mechanoelektrického snímače hmotnosti, sestávajícího z pouzdra, ložné desky, oddělovací membrány a křemíkových tenzometrů, propojených pomocí tištěného spoje do Wheatstoneova odporového můstku spočívá v tom, že základna upevněná do pouzdra ve středu pomocí šroubu a kolíků je opatřena trojnásobným kruhovým vybráním, vytvářející tři samostatné deformační nosníky, opatřené křemíkovými tenzometry. Pomocí drážky a justovacích šroubů je k základně připevněna deska a základna je opatřena odlehčujícími drážkami, deska odlehčovacími otvory a po obvodu kruhovou opěrkou. Ložná deska je k desce připevněna pomocí speciálního šroubu přes kruhovou opěrku.

Předností mechanoelektrického snímače hmotnosti podle vynálezu je jednoduchá a stabilní konstrukce, bez pohyblivých dílů a styčných třecích ploch. Vyniká vysokou stabilitou parametrů a relativně dobrou přesností. Provedení mechanoelektrického snímače hmotnosti podle vynálezu, umožňuje rozmístění až několika desítek tenzometrů a jejich propojení do Wheatstoneova odporového můstku. Tím je dosaženo vysoké citlivosti a rozlišovací schopnosti, při dodržení požadované přesnosti a stability jednotlivých parametrů. Je omezena citlivost na parazitní mechanické pnutí a vychýlení měřené hmotnosti z centrální polohy. Mechanoelektrický snímač hmotnosti lze podle potřeby rozměrově i hmotnostně minimalizovat. Může pracovat i v prašném prostředí, je odolný proti vibracím a nárazům, snáší relativně vysoká přetížení. Umožňuje jak měření hmotnosti tuhých těles, tak i hmotnost kapalin nebo i sypkých materiálů. Pomocí mechanoelektrického snímače hmotnosti lze velmi přesně zaznamenávat kontinuální změny hmotnosti a měřit tak i průtoky kapalin.

Předností je i malá zranitelnost snímače během měření a možnost jeho účinné ochrany tenkou plastickou fólií, která je na něj položena. Je vyloučena možnost vzniku usazenin na snímači, kapalina může být jímána do nádoby umístěné na snímač, která může být po měření snadno vyměněna.

Na výkresech je znázorněno příkladně provedení mechanoelektrického snímače hmotnosti podle vynálezu.

Na obr. 1 je v řezu znázorněn mechanoelektrický snímač hmotnosti.

Na obr. 2 je nakreslen půdorys základny, opatřený trojnásobným kruhovým vybráním.

Na výkrese obr. 1, je v řezu znázorněn mechanoelektrický snímač hmotnosti, sestávající ze základny 1, upevněné ve středu do pouzdra 2 pomocí šroubu 3 a kolíků 4. V základně 1 jsou trojnásobným kruhovým vybráním 16 vytvořeny tři samostatné deformační nosníky 5. Každý deformační nosník 5 je opatřen křemíkovými tenzometry 6, které jsou propojeny pomocí tištěného spoje 7. Pomocí drážky 8 je k základně 1 připevněna deska 9, pomocí justovacích šroubů 10. Základna 1 je opatřena odlehčujícími drážkami 11 a deska 9 je opatřena odlehčovacími kruhovými otvory 12. Deska 9 je opatřena kruhovou opěrkou 13. Na desku 9 je pomocí speciálního šroubu 14 a kruhové opěrky 13 připevněna ložná deska 15. Ložná deska 15 a pouzdro 2 jsou spojeny pomocí oddělovací membrány 17.

Na výkrese obr. 2, je znázorněn půdorys základny 1, která je opatřena trojnásobným kruhovým vybráním 16, které vytváří tři samostatné deformační nosníky 5, opatřené křemíkovými tenzometry 6. V základně 1 jsou vytvořeny drážka 8, odlehčující drážka 11 a ve středu je umístěn šroub 3.

Mechanoelektrický snímač hmotnosti podle vynálezu sestává ze základny 1, která je umístěna do pouzdra 2 a upevněna ve středu pomocí šroubu 3 a kolíků 4. V základně 1 jsou trojnásobným kruhovým vybráním 16 vytvořeny tři samostatné deformační nosníky 5. Kruhový

vybráním 16 je docíleno deformačních nosníků 2, vhodných zejména pro měření malých hmotností do tří kilogramů a umožňujících rozmístění většího počtu křemíkových tenzometrů 6. Upevněním základny 1 ve středu, pomocí šroubu 3 je docíleno především omezení tepelné dilatačního vlivu pouzdra 2 a rovněž tak i přenosu parazitních mechanických pnutí. Zbytek parazitního mechanického pnutí je vyloučen pomocí odlehčujících drážek 11, čímž je dosaženo minimálního vlivu upevnění snímače do pracovní polohy. Deformační nosník 2 umožňuje připevnění křemíkových tenzometrů 6 na horní i dolní plochu, a to zpravidla tmelením.

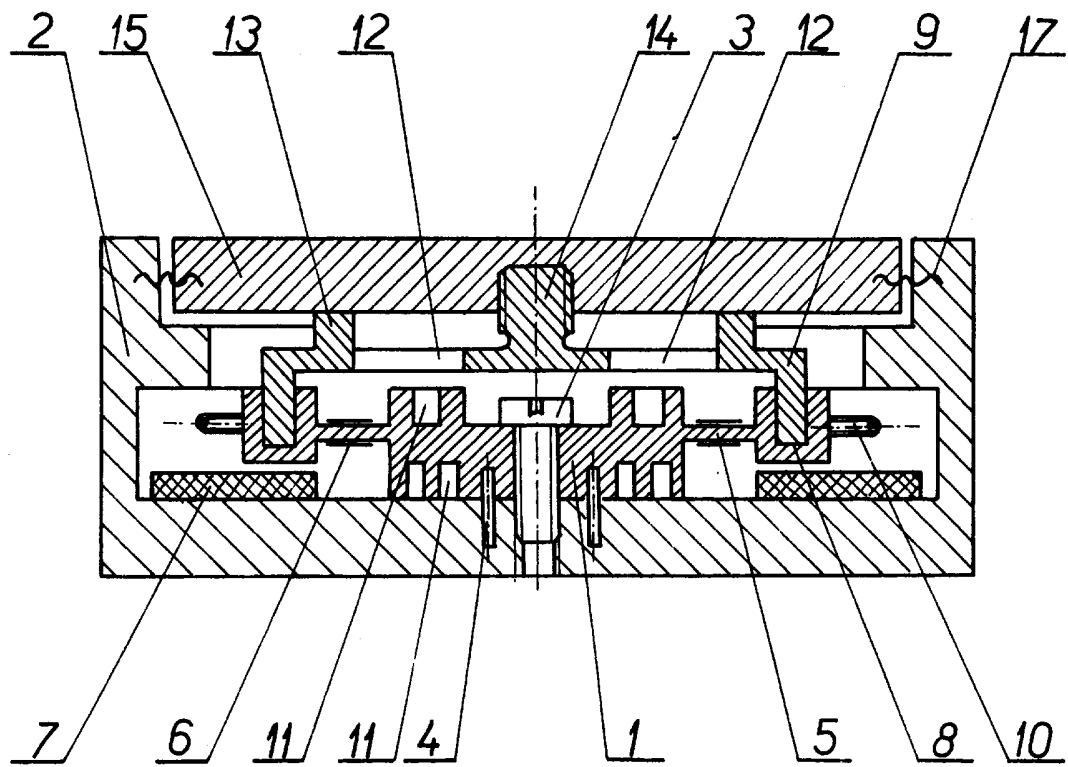
Do drážky 8 je justovacími šrouby 10 upevněna deska 9, která přenáší působící hmotnost na deformační nosník 2, který je působící silou namáhán na ohyb a vzniklá deformace je snímána křemíkovými tenzometry 6. Deska 9 je odlehčovacími otvory 12 zmenšena co do hmotnosti a zmenšuje se tak vliv přídavné hmotnosti. Deska 9 je spojena s ložnou deskou 15 přes speciální šroub 14 a kruhovou opěrku 13, čímž je docíleno definovaného snímání hmotnosti a omezení vlivu na případné excentrické umístění měřené hmotnosti.

Ložná deska 15 je spojena s pouzdem 2 pomocí oddělovací membrány 17 a snímač je tímto způsobem dokonale utěsněn. Křemíkové tenzometry 6 jsou pomocí tištěného spoje propojeny do Wheatstoneova odporového můstku, který je napájen ze zdroje konstantního napětí nebo proudu. Na výstupu Wheatstoneova odporového můstku je snímáno elektrické napětí, které je úměrné měřené hmotnosti. Tištěný spoj 7 umožňuje případné propojení do půlmůstku a umístění pasivních ohmických odporů přímo do snímače. Provedení základny 1 umožňuje dynamické měření změn hmotnosti, při současném tlumení případných mechanických kmitů nebo vibrací.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

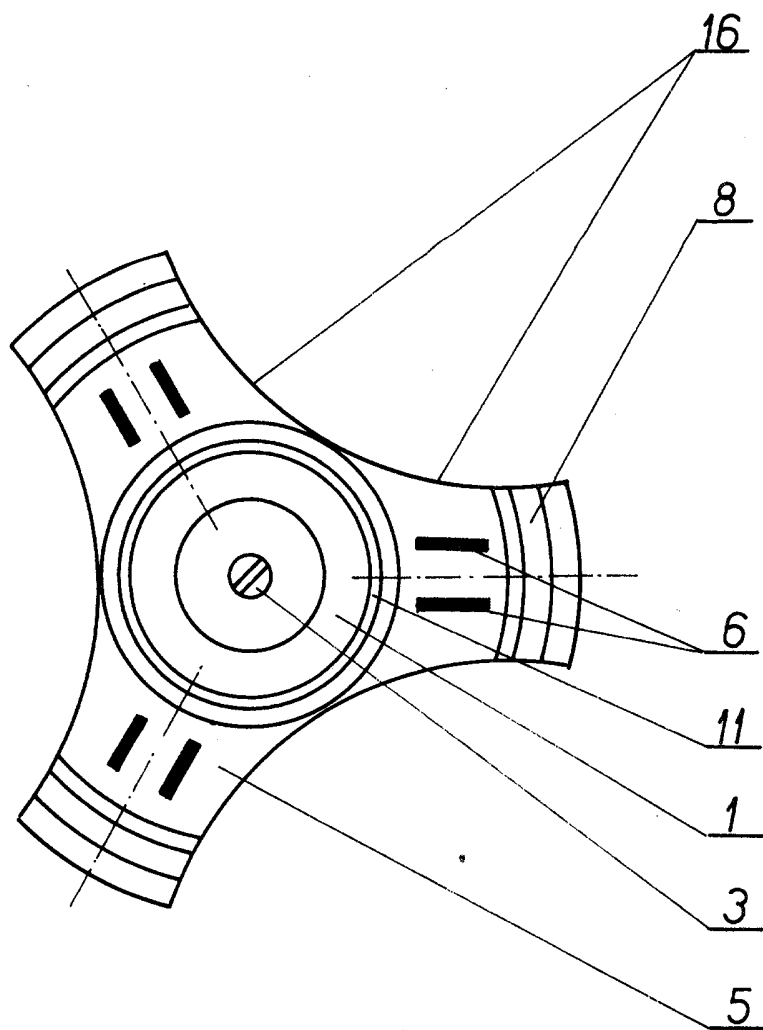
Mechanoelektrický snímač hmotnosti sestávající z pouzdra, ložné desky, oddělovací membrány a křemíkových tenzometrů, propojených pomocí tištěného spoje do Wheatstoneova odporového můstku, vyznačený tím, že obsahuje základnu (1), upevněnou do pouzdra (2) ve středu pomocí šroubu (3) a kolíků (4), jež je opatřena trojnásobným kruhovým vybráním (16), vytvářející tři samostatné deformační nosníky (5), opatřené křemíkovými tenzometry (6), přičemž pomocí drážky (8) a justovacích šroubů (10) je k základně (1) připevněna deska (9) a základna (1) je opatřena odlehčujícími drážkami (11), deska (9) odlehčovacími otvory (12) a po obvodu kruhovou opěrkou (13), přičemž ložná deska (15) je k desce (9) připevněna pomocí šroubu (14) přes kruhovou opěrku (13).

227999



OBR.1

227999



OBR.2