

Винахід відноситься до вимірювальної техніки, зокрема, до тензометричних датчиків тиску 1 може знайти застосування для вимірювання тиску рідких та газоподібних середовищ.

Відомі тензометричні датчики тиску [1], які містять корпус, мембрану з консольною балкою, на якій розташовані тензорезистори для вимірювання деформації, що виникає на поверхнях балки під час прогину мембрани під дією тиску. Розташування тензорезисторів на консольній балці призводить до низької чутливості 1 великої нелінійності датчика, що викликано складними позадвжньо-поперечними прогинами балки 1 з'єднувального штока.

Найбільш близьким за технічною суттю до запропонованого є тензометричний датчик тиску [2], що містить в собі корпус з паралельно розташованими жорстко зацімленими в ньому мембраною зі штоком 1 вимірювальною балкою, на якій розташовані ввімкнені в мостову схему тензорезистори, що містяться в центральній частині вимірювальної балки і на периферії. Датчик має гнучку тягу, яка з'єднує центр балки з ексцентричне встановленим на мембрані штоком.

Недоліком відомого датчика є низька чутливість, обумовлена розташуванням тензорезисторів на вимірювальній балці. При фіксованій базі тензорезисторів розміщення кожного з них в зонах однополярних деформацій призводить до використання балок значної довжини, що знижує енергетичний коефіцієнт корисної дії (ККД) передачі пружної енергії від мембрани до тензорезисторів, тому що при цьому використовується лише незначна частина пружної енергії вигнутої балки.

В основу винаходу поставлена задача збільшити чутливість датчика тиску шляхом такого взаємного розміщення тензорезисторів на вимірювальній балці, яке веде до підвищення степені передачі пружної енергії від мембрани до тензорезисторів.

Поставлена задача досягається тим, що в тензометричному датчику тиску, який містить в собі корпус, мембрану, зв'язану за допомогою штока з жорстко зацімленою з двох кінців балкою, на одній зі сторін якої розташовані центральні 1 периферійні тензорезистори, з'єднані в мостову вимірювальну схему, при цьому кожний периферійний 1 центральний тензорезистори ввімкнені в суміжні плечі мостової схеми згідно винаходу, тензорезистори, які ввімкнені в суміжні плечі мостової схеми, розташовані вздовж балки паралельно один одному з загальною областю перекриття вздовж балки, яка дорівнює 0,1-0,2 довжини балки.

Виконання балки із запропонованими розташуванням тензорезисторів і взаємозв'язком розмірів основних конструктивних елементів веде до підвищення рівня сприймання пружної енергії мембрани тензорезисторами, що значно збільшує чутливість датчика тиску при заданих розмірах мембрани та бази тензорезисторів.

На фіг. 1 зображений загальний вигляд тензометричного датчика тиску в розрізі, а на фіг. 2 - розріз по А-А, де 1 - мембрана, 2 - балка довжиною 1, 3 - корпус, 4 - шток, 5 - тензорезистори з базою 15, f - довжина загальної області перекриття вздовж балки тензорезисторів, які входять в суміжні плечі мостової схеми

Датчик тиску містить мембрану 1, зв'язану з балкою 2, яка жорстко зацімлена з двох кінців в корпусі 3. Центр мембрани 1 з'єднаний з балкою 2 за допомогою штока 4. На балці 2 встановлені тензорезистори 5, які з'єднані в мостову вимірювальну схему 1 розташовані паралельно один одному з зміщенням поперек балки 1 мають загальну область перекриття вздовж балки. Довжина загальної області дорівнює 0,1-0,2 довжини балки.

Коли на мембрану 1 подається тиск, вона вигинається. Прогин центра мембрани за допомогою штока передається центру балки 2 і викликає її прогин. Під час прогину балки 2 на її поверхні виникає деформація, яка вимірюється тензорезисторами 5, що ввімкнені в мостову схему.

Датчик тиску містить в собі мембрану 1 із сталі 44НХТЮ з модулем Юнга $E = 1,8 \times 10^{11}$ Па товщиною 0,1 мм. Робочий діаметр мембрани становить 6 мм. Балка 2 довжиною 2,25 мм з товщиною 0,1 мм і шириною 1 мм виконана з монокристалічного кремнію і закріплена за допомогою ситалоцементу СЦН-52 у корпусі 3, виготовленого із ковару 29НН. Центр балки 2 з'єднаний з центром мембрани 1 за допомогою штока 4, виконаного з ковару 29НН. Нижня поверхня кремнієвої балки 2 містить шар двоокису кремнію. На цьому ціарі згідно з інтегральною технологією сформовані чотири полікремнієвих тензорезистори 5 з базою 1 мм і шириною 0,1 мм з перекриттям периферійного і центрального тензорезисторів, яке дорівнює 0,74 мм, що складає 0,17 довжини балки. Коли тиск подається на мембрану 1, балка 2 вигинається і центральні тензорезистори зазнають деформації розтягу, а периферійні тензорезистори - деформації зтиску. Якщо опір тензорезисторів становить 10 кОм і напруга живлення мостової схеми 10 В, коефіцієнт перетворення дорівнює $\approx 2,7$ мВ/Па; при номінальному тиску 10 Па вихідний сигнал датчика ≈ 270 мВ.

