



УКРАЇНА

(19) UA (11) 58353 (13) A

(51) 7 G01L7/06, G01L7/18

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІДВидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ТИСКУ

1

2

(21) 2002129565

(22) 02 12 2002

(24) 15 07 2003

(46) 15 07 2003, Бюл. № 7, 2003 р.

(72) Кошовий Микола Дмитрович, Кошовий Олег
Миколайович, Рожнова Тетяна Григорівна(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ АЕРОКОСМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ М.Є.ЖУКОВСЬКОГО
"ХАРКІВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ"(57) Пристрій для вимірювання тиску, що містить
перший та другий сильфони, які з'єднані елек-
троізоляційною трубкою, заповненою рідиною,
рухомою електроізоляційну перегородку, розміщену
посередині трубки, логічні елементи І-АБО,
інвертори, акселерометр та обмотку електро-
магніта, яка розміщена коаксіально зовні другого
сильфона з зазором відносно його стінок і
підключена до виходу акселерометра, який

відрізняється тим, що він додатково містить во-
локноно-оптичний кабель, вхідні торці світлоносних
жил якого розташовані перед стінкою трубки
рівномірно по її довжині, а їх вихідні торці з'єднані
з фотоприймачами, при цьому виходи фотоприй-
мачів, що з'єднані зі світлоносними жилами, розта-
шованими між першим сильфоном та перегород-
кою, підключені до логічних елементів І-АБО через
інвертори, а виходи фотоприймачів, що зв'язані зі
світлоносними жилами, розташованими між другим
сильфоном та перегородкою, - безпосередньо,
причому з протилежної стінки трубки розміщено
джерело світла, а рідина, що знаходиться в об'ємі
першого сильфона та частини трубки, обмеженої
перегородкою, прозора, при цьому феромагнітна
рідина, яка знаходиться в об'ємі другого сильфона
та другої частини трубки, має темний колір

Винахід належить до галузі приладобудуван-
ня, може застосовуватися в датчиках тиску з циф-
ровим виходом, що встановлюються на рухомих
об'єктах

Відомий пристрій для вимірювання тиску, що
складається з двох сильфонів, які з'єднані капіля-
рною трубкою із електроізоляційного матеріалу. В
стінку трубки вмонтовані електроди, а в трубці
розміщена рухома електроізоляційна перегородка.
Сильфони та капілярна трубка заповнені електро-
провідною рідиною. До частини рідини, що знахо-
диться в першому сильфоні, прикладена електри-
чна напруга. Виводи частини електродів
підключені безпосередньо до входів схем І - АБО,
а другої частини - через інвертори (А с. №1560995,
G01L7/06, 1990, бюл. №16)

Недоліками пристрою є наявність похибки від
дії прискорення при його установці на рухомих
об'єктах, низька роздільна здатність, необхідність
підключення напруги до електропровідної рідини,
що знаходиться в одному із сильфонів

Найбільш близьким до запропонованого є
пристрій для вимірювання тиску, в якому на відмі-
ну від пристрою по авт. св. №1560995 додатково
введені акселерометр та обмотка електромагніта,

яка розміщена коаксіально зовні першого сильфо-
ну з зазором відносно його стінок та підключена до
виходу акселерометра (А с. №1654696, G01L7/06,
7/18, 1991, бюл. №21)

Недоліками пристрою є низька роздільна зда-
тність за рахунок використання вмонтованих в
стінку капілярної трубки електродів, необхідність
підключення напруги до електропровідної рідини,
що знаходиться в одному із сильфонів

В основу винаходу поставлено задачу підви-
щення роздільної здатності пристрою для вимірю-
вання тиску шляхом заміни вмонтованих в стінку
трубки електродів світлоносними жилами волокон-
но-оптичного кабелю, вхідні торці яких розташовані
перед стінкою трубки рівномірно по її довжині, а
їх вихідні торці з'єднані з фотоприймачами, части-
на виходів яких підключена до схем І-АБО безпо-
середньо, а частина - через інвертори. Феромагніт-
на рідина в одному сильфоні має темний колір, в
іншому - прозора, а з протилежної стінки трубки
розміщено джерело світла

Поставлена задача вирішується тим, що при-
стрій для вимірювання тиску складається з першо-
го та другого сильфонів, які з'єднані електроізоля-
ційною трубкою, заповненою рідиною, рухомою

(13) A

(11) 58353

(19) UA

електроізоляційної перегородки, розміщеної посередині трубки, логічних елементів І-АБО, інверторів, акселерометра та обмотки електромагніта, яка розміщена коаксіально зовні другого сильфона з зазором відносно його стінок і підключена до виходу акселерометра, в конструкції якого, згідно з винаходом, введений волоконно-оптичний кабель, вхідні торці світноосних жил якого розташовані перед стінкою трубки рівномірно по її довжині, а їх вихідні торці з'єднані з фотоприймачами, при цьому виходи фотоприймачів, що з'єднані зі світноосними жилами, розташованими між першим сильфоном та перегородкою, підключені до логічних елементів І-АБО через інвертори, а виходи фотоприймачів, зв'язаних зі світноосними жилами, розташованими між другим сильфоном та перегородкою, безпосередньо, причому з протилежної стінки трубки розміщено джерело світла, а рідина, що знаходиться в об'ємі першого сильфона та частині трубки, обмеженої перегородкою, - прозора, феромагнітна рідина, яка знаходиться в об'ємі другого сильфону та другої частини трубки, має темний колір

Введення таких додаткових елементів, як джерело світла, волоконно-оптичний кабель, фотоприймачі та їх підключення згідно з винаходом, а також застосування темної та прозорої рідини, якими заповнюються відповідні сильфони, дає можливість підвищити роздільну здатність пристрою та відмовитись від подачі напруги на один із сильфонів

На кресленні зображено функціональну схему запропонованого пристрою

Пристрій складається з двох ідентичних пружних чутливих елементів 1,2 у вигляді сильфонів. Чутливий елемент 1 знаходиться в порожнині 3 герметичного корпусу 4, в яку подається вимірюваний тиск P_1 . Чутливий елемент 2 розміщено в порожнині 5 герметичного корпусу, в якій підтримується постійний тиск P_0 . Порожнини 3 та 5 герметично розділені теплопровідною перегородкою 6, на якій закріплено чутливий елемент 2. Чутливий елемент 1 установлено на перегородці 7, яка має отвори. Чутливі елементи 1 і 2 з'єднані між собою трубкою 8 із струмопровідного матеріалу, наприклад скла. Перед стінкою трубки рівномірно по її довжині розташовані вхідні торці світноосних жил 9 волоконно-оптичного кабелю, а їх вихідні торці з'єднані з фотоприймачами 10. При цьому виходи д, е, ж, з фотоприймачів підключені до входів логічного елемента 11 (І-АБО). Виходи а, б, в, г фотоприймачів підключені до входів логічних елементів І-АБО через інвертори 12.

Комутація між виводами фотоприймачів, входами та виходами логічних елементів здійснюється згідно приведеної схеми. Чутливі елементи 1, 2 та трубка 8 заповнені рідиною, яка ізоляційною перегородкою 13 розділена на два рівних об'єми. В першому із них рідина - прозора, а в другому феромагнітна рідина має темний колір. Чутливий елемент 2 охоплений обмоткою 14 електромагнітної, на яку подається сигнал від акселерометра, з протилежної стінки трубки 8 розміщено джерело світла 15.

ла 15

Пристрій працює наступним чином

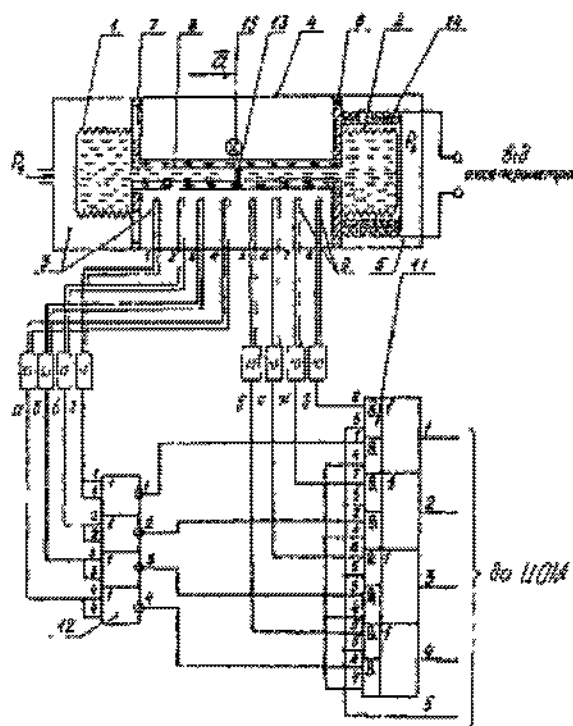
При відсутності прискорення \bar{a} та рівності значень тиску P_1 та P_0 перегородка 13 займає середнє положення. При цьому торці світноосних жил (5, 6, 7, 8) не будуть засвічені джерелом світла 15, так як рідина в об'ємі сильфона 2 та частині трубки 8 до перегородки 13 має темний колір. Світноосні жили (1, 2, 3, 4) будуть засвічені по причині прозорості рідини, що знаходиться в сильфоні 1 та у відповідній частині трубки 8. Під впливом світла спрацюють відповідні фотоприймачі 10, на виходах (а, б, в, г) яких буде потенціал рівня логічної одиниці. Фотоприймачі, що не спрацювали, будуть мати нульовий потенціал (виходи д, е, ж, з). На виході логічних елементів 11 буде цифровий код, що відповідає величині різниці значень тиску P_1 та P_0 .

При зміні тиску P_1 об'єм чутливого елемента 1 змінюється і його рухома основа переміщується на деяку величину. Внаслідок цього рухома перегородка 13 також переміщується, прозора і темна рідини займають інше положення, що призводить до того, що будуть засвічені інші торці світноосних жил, а з виходу пристрою знімається цифровий код, що відповідає новій різниці значень тиску P_1 та P_0 . При цьому сигнал з світноосної жили (5) визначає знак цієї різниці.

У випадку дії прискорення \bar{a} , що має показаний на схемі напрям, на рідину діє сила, яка змушує її та ізоляційну перегородку 13 переміщатися в протилежному напрямку, що призводить до виникнення похибки в показах приладу. При цьому частина рідини залишає чутливий елемент 2. На обмотку 14 електромагніта подається напруга, величина якої пропорційна діючому на датчик прискоренню. В обмотці 14 виникає електричний струм, який створює всередині обмотки магнітне поле. Під дією цього магнітного поля феромагнітна рідина намагнічується, тобто рідина становиться магнітом. В результаті взаємодії магнітних полів електромагніта та намагніченої феромагнітної рідини остання втягується в чутливий елемент 2, тобто сила, що заставляє рідину переміщуватися, урівнюється силами взаємодії двох магнітних полів.

Якщо прискорення \bar{a} має протилежний напрям, тоді на обмотку 14 електромагніта подається напруга протилежного знаку і сила взаємодії магнітних полів буде направлена в протилежну сторону.

Таким чином, винахід забезпечує можливість збільшення роздільної здатності датчиків тиску за рахунок заміни вмонтованих в трубку електродів світноосними жилами волоконно-оптичного кабелю, додаткового введення джерела світла, фотоприймачів та з'єднання їх згідно з винаходом. Крім цього зникає необхідність в підключенні напруги до сильфона 1.



Фиг.