



УКРАЇНА

(19) UA (11) 43976 (13) A

(51) G 01L7/02

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДВИДАЄТЬСЯ ПІД
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ
ВЛАСНИКА
ПАТЕНТУ

(54) ОПТОЕЛЕКТРОННИЙ ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ТИСКУ

1

2

(21) 2000105737

(22) 10 10 2000

(24) 15 01 2002

(46) 15 01 2002, Бюл. № 1, 2002 р.

(72) Столярчук Петро Гаврилович, Байцар Роман Іванович, Рак Володимир Степанович, Гінпін Микола Петрович

(73) ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА"

(57) Оптиoeлектронний пристрій для вимірювання тиску, що містить оптично зв'язані лазер, світловід, модулятор світла та фотоприймач, який відрізняється тим, що додатково містить фотопідсилювач, пороговий елемент, подільник частоти на два, інвертор, формувач вихідного сигналу, логічний елемент "і" та підсилювач, а як модулятор

світла в ньому використаний ниткоподібний монокристал кремнію, прикріплений обома кінцями до пружного елемента та встановлений в розрив світловоду, причому вихід фотоприймача з'єднаний з входом фотопідсилювача, вихід якого під'єднано до входу порогового елемента, що з'єднаний своїм виходом з входами подільника частоти на два, інвертора та формувача вихідного сигналу, вихід якого є виходом оптиoeлектронного пристрою, виходи подільника частоти та інвертора під'єднані до обох входів логічного елемента "і", вихід якого з'єднаний з входом підсилювача, причому вихід останнього з'єднаний екранованим провідником з пружним елементом, а екран цього провідника з'єднує між собою один з кінців монокристалу кремнію та спільну шину пристрою

Винахід відноситься до вимірювальної техніки і може бути використаний для вимірювання тиску.

Відомий оптиoeлектронний пристрій для вимірювання тиску, який містить оптично-зв'язані лазер, світловід, модулятор світла та фотоприймач [А с № 1534343 G 01 L 11/00, 1990]

Однак в такому пристрої модулятор світла складається з великої кількості оптичних елементів і в ньому нема розмежування на оптичну та пневматичну частини. Це ускладнює конструкцію, звужує функціональні можливості та зменшує надійність оптиoeлектронного пристрою для вимірювання тиску.

В основу винаходу поставлене завдання створити оптиoeлектронний пристрій, в якому заміна оптичних елементів та відокремлення оптичної частини дозволила б спростити конструкцію та розширити функціональні можливості оптиoeлектронного пристрою для вимірювання тиску і за рахунок цього підвищити його надійність та вимірювати не тільки пневматичний, а й гідравлічний тиск.

Поставлене завдання вирішується тим, що в оптиoeлектронному пристрої для вимірювання тиску, який містить оптично зв'язані лазер, світловід, модулятор світла та фотоприймач і згідно винаходу, додатково містить фотопідсилювач, пороговий елемент, подільник частоти на два, інвертор, формувач вихідного сигналу, логічний елемент "і",

підсилювач, а в якості модулятора світла використаний ниткоподібний монокристал кремнію, прикріплений обома кінцями до пружного елемента та встановлений в розрив світловоду, причому вихід фотоприймача з'єднаний з входом фотопідсилювача, вихід якого під'єднано до входу порогового елемента, що з'єднаний своїм виходом з входами подільника частоти на два, інвертора та формувача вихідного сигналу, вихід якого є виходом оптиoeлектронного пристрою, виходи подільника частоти та інвертора під'єднані до обох входів логічного елемента "і", вихід якого з'єднаний з входом підсилювача, причому вихід останнього, з'єднаний екранованим провідником з пружним елементом, а екран цього провідника з'єднує між собою один з кінців монокристалу кремнію та спільну шину пристрою.

Використання в якості модулятора світла ниткоподібного монокристалу кремнію, прикріпленого до пружного елемента, дозволило спростити конструкцію оптиoeлектронного пристрою для вимірювання тиску, герметично відокремити його оптичну частину і тим самим розширити функціональні можливості та підвищити надійність. Введені додатково фотопідсилювач, пороговий елемент, подільник частоти на два, інвертор, формувач вихідного сигналу, логічний елемент "і" та підсилювач являються елементами електронної схеми і тому не можуть впливати на оптичну, гідравлічну чи пнев-

(13) A

(11) 43976

(19) UA

матичну частину пристрою

На фіг. 1 зображений оптоелектронний пристрій для вимірювання тиску, на фіг. 2 часові діаграми його роботи

Оптоелектронний пристрій для вимірювання тиску містить оптично зв'язані лазер 1, світловод 2, модулятор світла, в якості якого використаний ниткоподібний монокристал кремнію 3, прикріплений обома кінцями до пружного елемента 4, фотоприймач 5, який виходом з'єднаний з фотопідсилювачем 6, вихід якого під'єднано до входу порогового елемента 7, що з'єднаний своїм виходом з входами подільника частоти на два 8, інвертору 9, формувача вихідного сигналу 10. Виходи подільника частоти на два 8 та інвертора 9 під'єднані до обох входів логічного елемента "І" 11, який з'єднаний своїм виходом з входом підсилювача 12, причому вихід останнього з'єднаний екранованим провідником 13 з пружним елементом 4, а екран 14 цього провідника з'єднує між собою один з кінців монокристалу кремнію 3 та спільну шину пристрою. Ниткоподібний монокристал кремнію 3 прикріплений до пружного елемента 4 на відстані двох своїх радіусів. Пружний елемент 4 одночасно є і збуджуючим електродом. Зусилля, при вимірюванні тиску, прикладатиметься до зворотної від монокристалу кремнію 3 сторони пружного елемента 4, яка є герметично відокремлена. Вихід формувача вихідного сигналу 10 одночасно є і виходом оптоелектронного пристрою для вимірювання тиску, інформаційний параметр – частота

Оптоелектронний пристрій для вимірювання тиску та прискорення працює наступним чином. Після включення живлення монокристал кремнію 3 знаходиться в середньому положенні А, фіг. 2 (початок координат) і тим самим перекриває проходження світла по світловоду 2 від лазера 1 до фотоприймача 5, тому на виході фотопідсилювача 6 U_1 , фіг. 2 буде низький рівень напруги, а на виході інвертора напруги 9 U_3 , фіг. 2 – високий. Подільник частоти 8 зібраний так, що після включення живлення, на його виході зразу ж встановлюється висока напруга U_2 , фіг. 2. Вихідні напруги з інвертора 9 U_3 , фіг. 2 та подільника частоти 8 U_2 , фіг. 2 подаються на вхід логічного елемента "І" 11. На його виході встановлюється висока напруга U_5 , фіг. 2, яка підсилюється підсилювачем 12 і подається

екранованим провідником 13 на пружний елемент 4, який є одночасно і збуджуючим електродом. Між монокристалом кремнію 3 і пружним елементом 4 виникає електростатична сила притягання. Він починає відхилятися, наближаючись до пружного елемента 4, все більше світла проходить до фотоприймача 5. На виході фотопідсилювача 6 напруга зростає до рівня спрацювання порогового елемента 7 U_2 , фіг. 2, після чого, на виході подільника частоти на два 8 та інвертора 9, логічного елемента "І" 11 та підсилювача 12 встановлюються низькі напруги. Це приводить до зникання електростатичної сили притягання між пружним елементом 4 та ниткоподібним монокристалом кремнію 3, який у вільному коливанні, віддаляючись від пружного елемента 4, підходить до положення рівноваги та перекриває проходження світла. На виході порогового елемента 7 встановлюється низька напруга U_2 , фіг. 2, а на інверторі 9 – висока U_3 , фіг. 2. Ниткоподібний монокристал кремнію 3, проходить положення рівноваги, знову пропускаючи світло А, фіг. 2. На виході порогового елемента 7 встановлюється висока напруга U_2 , фіг. 2, а на виході інвертора 9 – низька U_3 , фіг. 2. Від переднього фронту напруги, з виходу порогового елемента 7 на виході подільника частоти 8, також з'являється висока напруга U_4 , фіг. 2. Дійшовши до свого крайнього положення, ниткоподібний монокристал кремнію 3 починає рухатись у напрямку до пружного елемента 4 А, фіг. 2, підходить до середнього положення, перекриваючи проходження світла. На пороговому елементі 7, встановлюється низький рівень напруги, а на інверторі 9 – високий. З напругами U_3 та U_4 на логічному елементі "І" 11 здійснюється логічне множення. Результатом є імпульси напруги U_5 , яка підсилюється підсилювачем 12 і прикладається до пружного елемента 4. Між пружним елементом 4 та ниткоподібним кристалом кремнію 3, знову виникає сила притягання, яка розхитує його, поки не встановиться режим незатухаючих коливань на резонансній частоті. При вимірюванні тиску, зусилля прикладене до пружного елемента 4, почне його прогинати і тим самим натягувати ниткоподібний монокристал кремнію 3, змінюючи його резонансну частоту, яка функціонально зв'язана з вимірюваною величиною

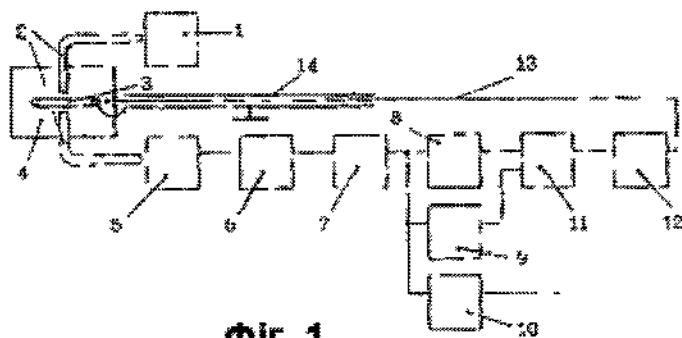


Fig. 1

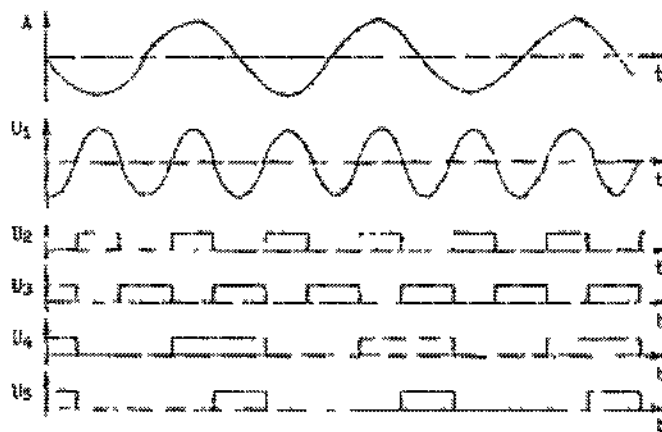


Fig. 2