



УКРАЇНА

(19) UA (11) 35761 (13) A

(51) 6 G01L11/00, 9/08

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ НА  
ВИНАХІДвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

## (54) П'ЕЗОЕЛЕКТРИЧНИЙ ДАТЧИК ТИСКУ

(21) 98052280

(22) 05.05.1998

(24) 16.04.2001

(33) UA

(46) 16.04.2001, Бюл. № 3, 2001 р.

(72) Шарапов Валерій Михайлович, Чудаєва Ія Борисівна, Мусієнко Максим Павлович, Сарвар Іван, BD, Бикова Олена Валентинівна, Палагін Володимир Васильович

(73) Черкаський інженерно-технологічний інститут  
(57) П'єзоелектричний датчик тиску, що складається з випромінювального та приймального п'єзоелектричних резонаторів, генератора електричних коливань та вимірювального приладу, який **відрізняється** тим, що випромінювальний та приймальний резонатори виконані у вигляді полів сферичних п'єзоелементів, випромінювальний резонатор знаходиться всередині приймального.

Винахід належить до вимірювальної техніки, зокрема, до пристроїв для вимірювання тиску, і може бути використаний в промисловості та лабораторній практиці.

Відомий датчик тиску за а. с. СРСР № 1339422 (кл. G 01 L 9/08, 11/00, 1987), який містить один збуджуючий та два приймальних резонатори, генератор та вимірювальний прилад.

Недоліком цього датчика є порівняна складність конструкції, обумовлена наявністю двох приймальних резонаторів. Крім того, недоліком даного датчика є порівняно невелика чутливість.

Відомий датчик за а. с. СРСР № 1384977 (кл. G 01 L 9/08, 11/00, 1988), який містить два випромінюючих та один приймальний резонатор, генератор та вимірювальний прилад ("реєстратор" - не вдала назва).

Недоліком цього датчика є порівняна складність конструкції, яка обумовлена наявністю двох випромінюючих резонаторів.

Відомий датчик за а. с. СРСР № 647568 (кл. G 01 L 9/08, 11/00, 1987), який містить випромінюючий п'єзоелектричний резонатор, приймальний п'єзоелектричний резонатор, генератор електричних коливань та вимірювальний прилад (див. також, Малов В.В. Пьезорезонансные датчики. - М.: 1989. - С. 204, рис. 7.1).

Недоліком цього датчика є порівняно невелика чутливість.

Вказаний датчик найбільш близький за технічною суттю і вибраний як прототип.

В основу винаходу поставлена задача удосконалення п'єзоелектричного датчика тиску шляхом зміни форми випромінювального та приймального резонаторів та їх взаємного розташування, що дозволяє досягти суттєвого підвищення чутливості датчика.

П'єзоелектричний датчик тиску містить випромінювальний та приймальний п'єзоелектричні резонатори, генератор електричних коливань та вимірювальний прилад.

Датчик, що пропонується, відрізняється від прототипу тим, що випромінювальний та приймальний резонатори виконані у вигляді полів сфер, причому випромінювальний резонатор встановлений всередині приймального резонатора.

Кожна з вказаних відмінних ознак є необхідною, а всі разом - достатніми для досягнення технічного результату.

Експериментально встановлено (див. наведений нижче приклад реалізації винаходу), що саме така форма виконання випромінювального та приймального резонаторів та розташування електродів порівняно з відомими датчиками інших форм (диски, пластини), їх взаємне розташування забезпечує збільшення чутливості.

Винахід пояснюється кресленнями, де:

- на фіг. 1 показана конструкція датчика, що пропонується;

- на фіг.2 - залежність коефіцієнта передачі  $K_{пер} = U_{вих} / U_{ген}$  від тиску для прототипу (крива 1), для запропонованого датчика (крива 2) та для запропонованого датчика, у якого випромінювальним резонатором є зовнішній п'єзоелемент, а приймальним - внутрішній (крива 3).

Датчик містить випромінювальний 1 та приймальний 2 п'єзоелектричні резонатори, виконані у вигляді полів п'єзокерамічних сфер з електродами на сферичних поверхнях. Випромінювальний резонатор 1 міститься всередині приймального 2. Випромінювальний резонатор підключається до генератора 3 електричних коливань, а приймальний - до вимірювального приладу 4. Резонатори (п'єзоелементи) знаходяться в корпусі 5, який че-

рез штуцер 6 приєднується до об'єму, де вимірюється тиск.

Датчик працює у такий спосіб.

Генератор електричних коливань 3 настраюють на резонансну частоту випромінювального резонатора 1. Приймальний резонатор 2 підключають до вимірювального приладу 4. Електрична напруга генератора 3 збуджує коливання випромінювального резонатора 1, які через газ передаються до приймального резонатора, збуджуючи в ньому електричну напругу.

Коефіцієнт передачі системи випромінювальний - приймальний резонатор, який дорівнює відношенню вихідної напруги  $U_{\text{вих}}$  до напруги генератора  $U_{\text{ген}}$  ( $K_{\text{пер}} = U_{\text{вих}}/U_{\text{ген}}$ ), залежить від тиску газу.

Можливість реалізації винаходу підтверджується наведеним нижче прикладом.

В приготовленому для випробувань датчику був використаний випромінювальний резонатор з п'єзокераміки ЦТС-23 у вигляді полої сфери із зовнішнім діаметром 25, внутрішнім 22 мм. Приймальний резонатор із п'єзокераміки ЦТС-23, також у вигляді сфери, мав відповідно розміри:  $\varnothing 30 \times \varnothing 27$  мм. Цей елемент був розрізаний алмазним диском на дві частини, всередині якого був розміщений

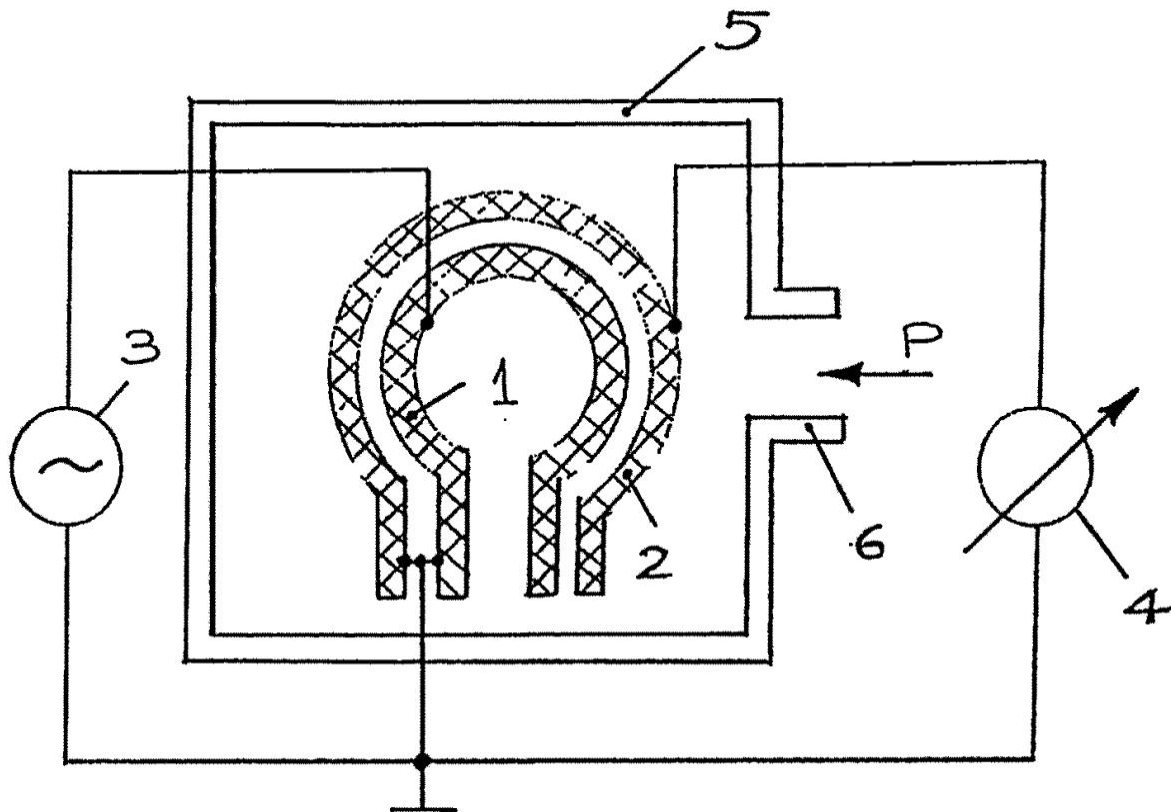
випромінювальний резонатор, після чого половинки були знову з'єднані епоксидним клеєм. На випромінюючий резонатор подавалася напруга 1 В. Напруга на приймальному резонаторі вимірювалась мілівольтметром ВЗ-38. Визначався  $K_{\text{пер}} = U_{\text{вих}}/U_{\text{ген}}$ .

Датчик приєднувався до вакуумної установки і знімалася залежність  $K_{\text{пер}}$  від тиску (вакууму) (крива 3).

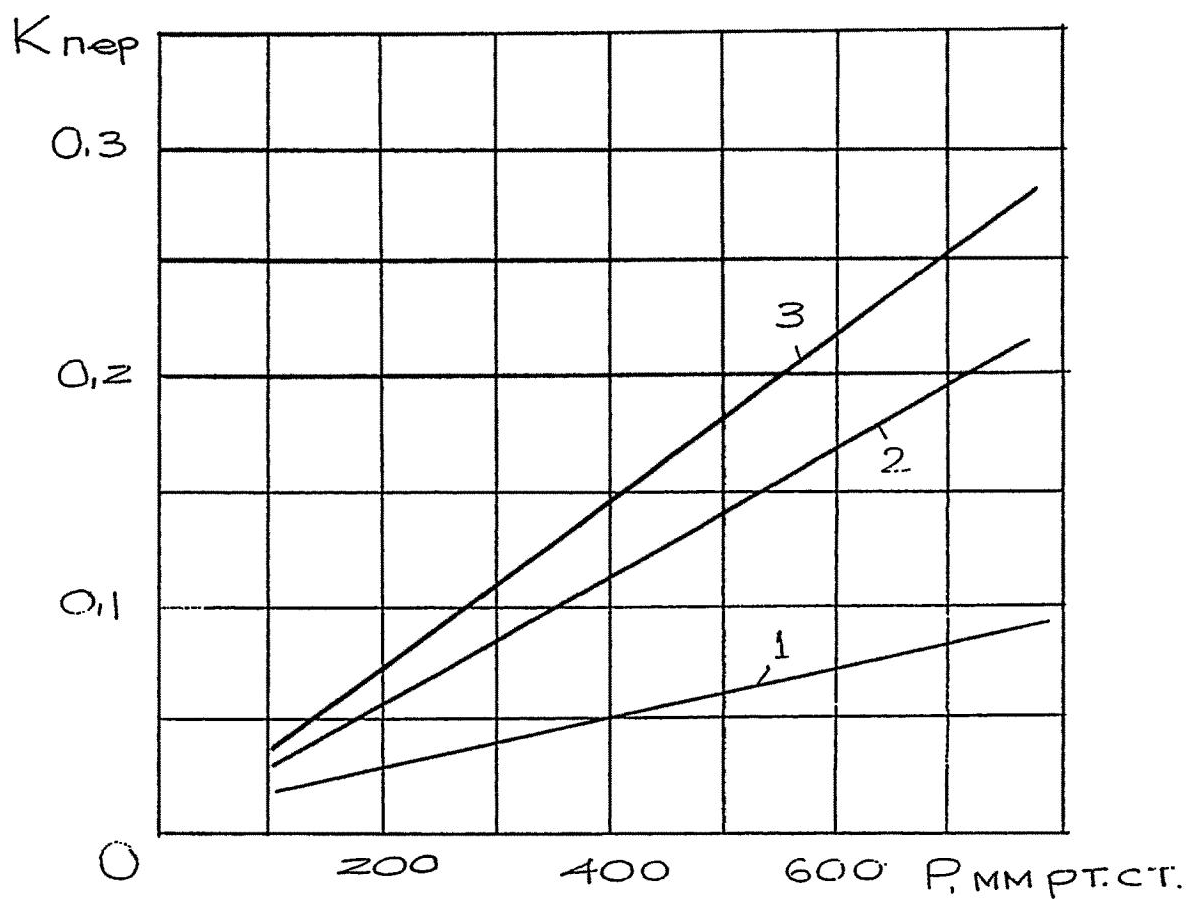
Аналогічно знімалася залежність  $K_{\text{пер}}$  від тиску при збудженні зовнішнього резонатора, а внутрішній підключався до мілівольтметра (крива 2).

Аналогічні вимірювання здійснені також для датчика, виконаного з двох дискових резонаторів діаметром 30 мм, розміщених на відстані 1 мм один від одного (крива 1).

Результати вимірювань наведені на фіг. 2 (крива 1 - для прототипу, крива 2 - для запропонованого датчика, крива 3 - для датчика, у якому випромінюючим резонатором є зовнішній п'єзоелемент, а приймальним - внутрішній). Як видно з фіг. 2, запропонований датчик має найбільшу чутливість. При цьому, на відміну від датчиків за а. с. № 1339422 та № 1384977 в ньому використовується тільки два резонатори.



Фіг. 1



Фіг. 2

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)  
 Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26  
 (044) 295-81-42, 295-61-97

Підписано до друку \_\_\_\_\_ 2001 р. Формат 60x84 1/8.  
 Обсяг \_\_\_\_\_ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. \_\_\_\_\_

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.  
 (044) 268-25-22