



УКРАЇНА

ДЕРЖАВНЕ
ПАТЕНТНЕ
ВІДОМСТВО

(19) UA (11) 11226 (13) C1
(51) G 01 L 21/12, 11/00

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) ДАТЧИК ТИСКУ

1

(20) 94321814, 28.04.93
(21) 4882965/SU
(22) 15.10.90
(24) 25.12.96
(46) 25.12.96. Бюл. № 4
(56) 1. Обзорная информация ЦНИИТЭИпри-
боростроения, вып. 5, М., 1987.
2. Авторское свидетельство СССР
№ 545214, кл. G 01 N 9/04, 1975 (прототип).
(72) Варшава Славомир Степанович, Во-
ронін Валерій Олександрович, Островська
Анастасія Степанівна, Щербай Константин
Степанович

2

(73) Львівський політехнічний Інститут (UA)

(57) Датчик давления, содержащий диэлект-
рическую подложку, на которой размещен по-
лупроводниковый чувствительный элемент
на основе твердого раствора $\text{GaAs}_{1-x}\text{P}_x$ ($x \approx$
 $= 0,4$) с электрическими контактами, от ли-
ча ю щ и й с я тем, что в нем чувствительный
элемент выполнен в виде нитевидного кри-
сталла, при этом твердый раствор $\text{GaAs}_{1-x}\text{P}_x$
легирован медью с концентрацией носите-
лей $2 \cdot 10^{13} - 8 \cdot 10^{13} \text{ см}^{-3}$.

Винахід відноситься до вимірювальної
техніки, зокрема до теплових датчиків тис-
ку.

Відомі манометричні перетворювачі,
що мають нитку розжарювання з ме-
талічного дроту (W, Pt), з великим темпера-
турним коефіцієнтом опору, яка вмикається
в електричну схему і розігрівається елект-
ричним струмом. Вимірюють її опір, який є
функцією тиску (вакууму) (Е.Т. Кучеренко.
Получение и измерение вакуума. Киев: Ви-
ща школа, 1973, с. 120–124).

Відомі напівпровідникові датчики ваку-
уму, в яких використано інтегральний
кремнієвий термоелемент, виконаний у ви-
гляді консольного сволока, закріпленого на
керамічній підкладці з температурою 0°C ,
на його кінці розташований терморезистор,
що вимірює різницю температур на сволоці
[1]. Їх недоліком є порівняно великі габарити
чутливого елемента (ЧЕ), інерційність.

Найбільш близьким технічним рішенням
є напівпровідникові датчики тиску з твердо-

го розчину $\text{GaAs}_{1-x}\text{P}_x$ ($x = 0,4$). Датчик містить
діелектричну підкладку, на якій розташова-
но напівпровідниковий чутливий елемент на
основі $\text{GaAs}_{1-x}\text{P}_x$ ($x = 0,4$) з електричними
контактами. Зміною структури можна роз-
ширити діапазон вимірюваних тисків в ме-
жах $10 \dots 60000$ бар (А.с. СССР № 1522056,
G 01 L 9/04, Б.И. № 42, 1989). Однак такі
датчики мають обмежений нижній діапазон
вимірюваного тиску.

В основу винаходу поставлена задача
створення датчика тиску з розширеними мет-
рологічними можливостями, в якому забез-
печується розширення діапазону вимірюван-
ня в область низьких тисків: а саме вимірю-
вання вакууму в межах $10^{-2} \dots 10^3$ мм рт. ст.
($10^{-5} \dots 1,0$ бар).

Поставлена задача вирішується завдяки
тому, що в датчику тиску, що містить
діелектричну підкладку, на якій розташова-
но напівпровідниковий чутливий елемент на
основі $\text{GaAs}_{1-x}\text{P}_x$ ($x = 0,4$) з електричними
контактами, чутливий елемент виконаний у

(19) UA (11) 11226 (13) C1

вигляді ниткоподібного кристала, при цьому твердий розчин легований міддю з концентрацією носіїв $2 \cdot 10^{13} \dots 8 \cdot 10^{13} \text{ см}^{-3}$.

Застосування ниткоподібного кристала в ролі ЧЕ дозволяє порівняно легко здійснювати його перегрів стабілізованим струмом живлення і по спаду напруги під дією тиску визначати тиск (вакуум), оскільки коефіцієнт тепловіддачі (α) змінюється в залежності від його рівня. Вказана концентрація легуючої домішки міді забезпечує високе значення α і відповідно чутливість датчика.

На фіг. 1 зображено давач тиску, а на фіг. 2 приведено його градуювальну характеристику.

Датчик складається з ЧЕ 1, електричних контактів 2, ламельок 3, діелектричної підкладки 4, стабілізованого джерела постійного струму 5, вимірювального приладу 6.

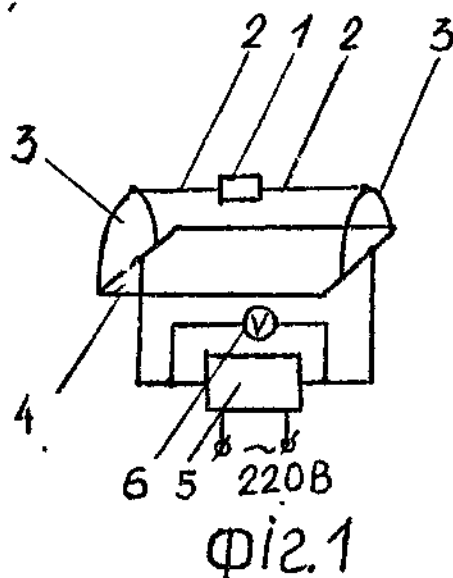
До кінців ЧЕ 1 створені електричні контакти 2 методом приварювання золотих мікродротин $\varnothing 30 \text{ мкм}$, які в свою чергу підпаяні до ламельок 3, що встановлені на

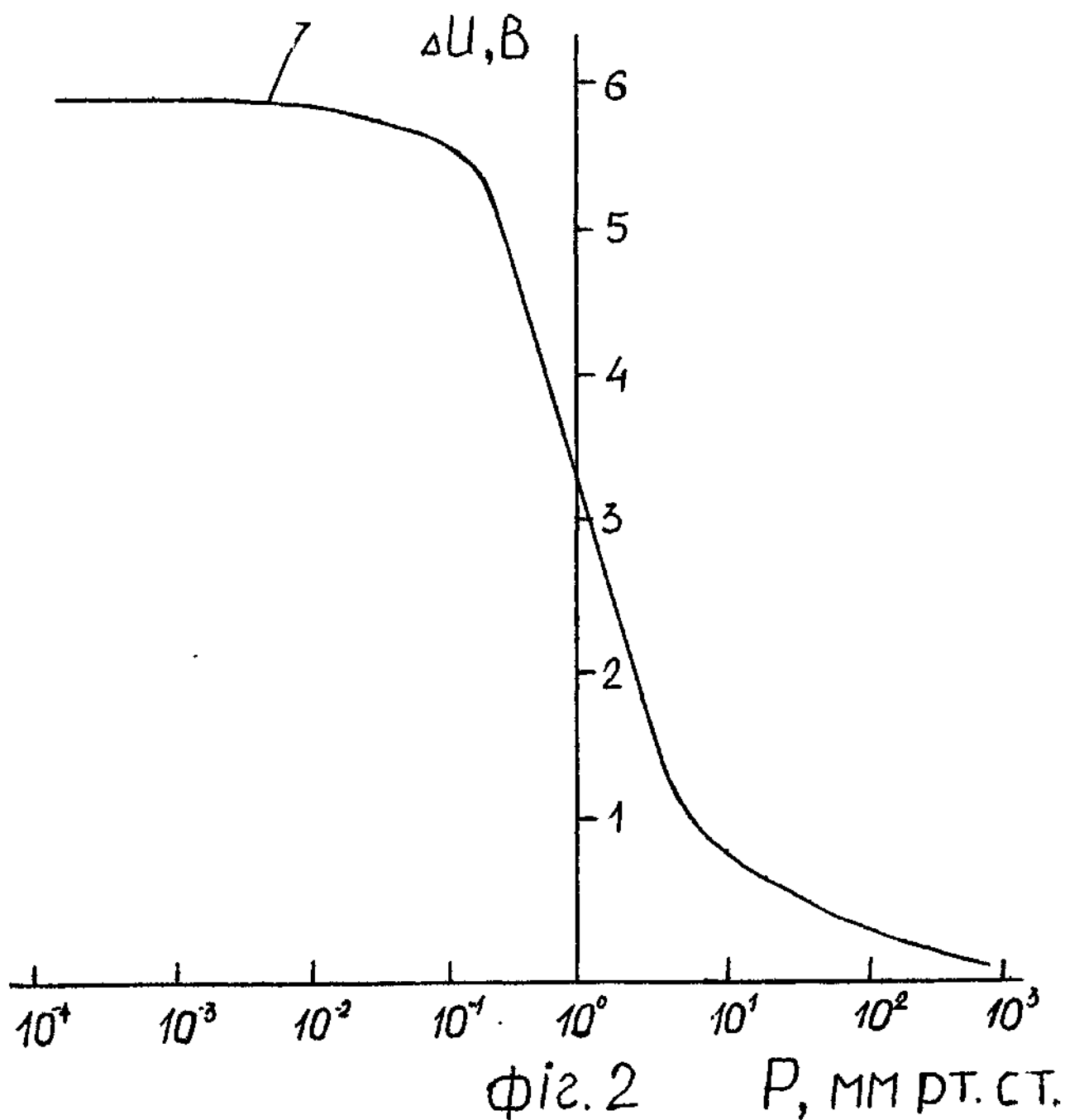
діелектричній підкладці 4. Ламельки 3 з'єднані як з джерелом струму 5, так і з вимірювальним приладом 6.

ЧЕ 1 виконаний з ниткоподібного кристала $\text{GaAs}_{1-x}\text{P}_x$ ($x = 0,4$), який легували міддю в процесі вирощування його з газової фази до концентрації носіїв струму $2 \cdot 10^{13} \dots 8 \cdot 10^{13} \text{ см}^{-3}$. Характерні розміри ЧЕ: $(0,1 \dots 0,2) \times (0,1 \dots 0,2) \times (0,3 \dots 1,5) \text{ мм}^3$. В ролі вимірювального приладу 6 використовували цифровий вольтметр В7-21 А. При струмі живлення $I = 0,9 \text{ мА}$ спад напруги на ЧЕ при атмосферному тиску складав $U_0 = 21,5 \text{ В}$. При вакуумуванні об'єму, в якому знаходився датчик, напруга зменшується і залежність $\Delta U(P)$, де ΔU – різниця між значенням U_0 і вимірюваною напругою при даному тиску, приведена на фіг. 2 (крива 7).

Датчик можна використовувати в малих об'ємах в діапазоні тисків $10^{-2} \dots 10^3 \text{ мм рт. ст.}$, при цьому максимальна чутливість на лінійній ділянці ($2,4 \cdot 10^{-1} \dots 4,05 \text{ мм рт.ст.}$) складає $\Delta U/\Delta P \approx 1 \text{ В/мм рт.ст.}$

25





Фіг. 2

 P , мм рт. ст.

Упорядник

Техред М.Моргентал

Коректор А. Обручар

Замовлення 4054

Тираж

Підписне

Державне патентне відомство України,
254655, ГСП, Київ-53, Львівська пл., 8

Відкрите акціонерне товариство "Патент", м. Ужгород, вул.Гагаріна, 101

