



УКРАЇНА

(19) UA (11) 84542 (13) C2  
(51) МПК (2006)  
G01R 27/00  
G01R 27/26

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

### (54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ФІЗИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ МАТЕРІАЛІВ

1

(21) 20041109768

(22) 29.11.2004

(24) 10.11.2008

(46) 10.11.2008, Бюл.№ 21, 2008 р.

(72) МАЛІКОВ ВІТАЛІЙ ЯКОВИЧ, UA, СТАДНИК  
ПЕТРО ОМЕЛЯНОВИЧ, UA, БЛАНК АВРААМ БО-  
РИСОВИЧ, UA, ГАЛУНОВ МИКОЛА ЗАХАРОВИЧ,  
UA(73) ІНСТИТУТ СЦИНТИЛЯЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ  
НАН УКРАЇНИ, UA

(56) UA 3669, 30.06.1994

JP 63282668, 18.11.1988

Маликов В.Я., Стадник П.Е. и др. Устройство для  
измерения диэлектрических характеристик жидко-  
кристаллических материалов, твердых веществ и  
их расплавов// Приборы и техника эксперимента. -  
2002. - № 4. - С.150-152.

2

(57) 1. Пристрій для вимірювання фізичних влас-  
тностей матеріалів, що складається з графопо-  
будовника та вимірювального елемента, який під-  
ключено до генератора сигналів через  
вимірювальний резистор, останній підключено до  
входу "Y" графопобудовника, до другого входу "X"  
якого підключена термopapa, який **відрізняється**  
тим, що на каретці графопобудовника жорстко  
закріплений перетворювач її лінійних переміщень,  
вихід якого підключено на вхід персонального  
комп'ютера.

2. Пристрій за п. 1, який **відрізняється** тим, що  
перетворювачем лінійних переміщень є маніпуля-  
тор для введення інформації в персональний ком-  
п'ютер.

Винахід, що пропонується, відноситься до га-  
лузі вимірювальної техніки і може бути використа-  
ний для вимірювання фізичних властивостей (діе-  
лектричні характеристики, температурні  
залежності та ін.) рідкокристалічних матеріалів,  
твердих речовин і їхніх розплавів у діапазоні тем-  
ператур 20-250°C.

При вимірюванні температурної залежності  
фізичних характеристик використовуються двох  
координатні самописні прилади.

Відомий пристрій для вимірювання фізичних  
властивостей матеріалів [В.Я. Маликов, П.О. Стад-  
ник та ін. Пристрій для вимірювання діелектричних  
характеристик рідкокристалічних матеріалів, твер-  
дих речовин і їхніх розплавів. ПТЕ, 2002, №4, ст.  
150-152], що містить вимірювальний елемент, ге-  
нератор сигналів, графопобудовник, вимірюваль-  
ний резистор, магазин еталонних ємностей і тер-  
мopapa. При цьому вимірювальний елемент  
підключено до генератора через вимірювальний  
резистор, що підключений до входу "Y" графопо-  
будовника. До другого входу - "X" графопобудо-  
вника підключена термopapa. Магазин еталонних  
ємностей, підключено одним кінцем до генератора  
сигналів, а другим через перемикач до вимірюва-

льного резистора. Магазин еталонних ємностей  
потрібен для калібровки пристрою.

Точність вимірювання таким пристроєм не пе-  
ревищує 7%, що пов'язано з похибкою відобра-  
ження отриманих графіків, а також можливістю  
зсуву діаграмного паперу в процесі реєстрації і  
засмічення капіляра резервуара з чорнилом. По-  
хибка вимірювань набагато виростає при визна-  
ченні характеристик, для яких потрібно знати пло-  
щу під кривою графіків (наприклад при визначенні  
температури фазового переходу матеріалу, що  
досліджується) через необхідність вимірювання  
ширини, висоти, площі під кривою та ін. за допомо-  
гою лінійок зі шкалою.

Підвищення точності вимірювань досягається  
при використанні персонального комп'ютера (ПК),  
при цьому як інтерфейсний пристрій застосовуєть-  
ся аналого-цифровий перетворювач АЦП і про-  
грамні засоби, що дозволяють обробляти корисну  
інформацію.

Відомий пристрій для виміру фізичних власти-  
востей [Патрик Гель. "Як перетворити персональ-  
ний комп'ютер у вимірювальний комплекс. М., вид.  
"ДМК Пресс", 2001р. с. 109-113], що складається з  
комп'ютера з платою АЦП на вході й резистивного

(13) C2

(11) 84542

(19) UA

перетворювача температури, підключеного своїм виходом на вхід АЦП. Напруга постійного струму, пропорційна температурі, що вимірюється, перетворюється за допомогою АЦП у цифрову інформацію, яка обробляється ПК за заданою програмою.

Недоліком такого пристрою є досить висока вартість плати АЦП, а також необхідність розробки спеціалізованого програмного забезпечення для передавання даних. Крім того, такий пристрій не дозволяє використовувати термопари для виміру високих температур через низьку чутливість і нелінійність параметрів.

Як прототип за кількістю спільних ознак нами обрано перший з аналогів.

В основу винаходу, що пропонується, поставлено завдання розробки простого в експлуатації і недорогого пристрою, що забезпечує високу точність при вимірюванні фізичних властивостей матеріалів.

Вирішення завдання забезпечується тим, що пристрій для вимірювання фізичних властивостей матеріалів, що складається з графопобудовника та вимірювального елемента, який підключено до генератора сигналів через вимірювальний резистор, останній підключено до входу "У" графопобудовника, до другого входу "Х" якого підключена термopapa, згідно з винаходом, на каретці графопобудовника жорстко закріплений перетворювач її лінійних переміщень, вихід якого підключено на вхід персонального комп'ютера.

Як перетворювач лінійних переміщень може бути використано маніпулятор для введення інформації в ПК.

Використання маніпулятора для введення інформації в ПК, як перетворювача лінійних переміщень, встановленого на каретці графопобудовника, забезпечує збільшення точності вимірювання у кілька разів за рахунок того, що параметри графіків при вводі в комп'ютер оцифровуються і відповідає необхідність їх вимірів за допомогою лінійок зі шкалою, а також спрощує роботу вимірювального пристрою й здешевлює конструкцію приладу в цілому.

На Фіг. зображена вимірювальна схема запропонованого пристрою. Пристрій вміщує вимірювальний елемент 1, який підключено до генератора сигналів 2 через вимірювальний резистор 3. Вимірювальний резистор 3 підключено до входу "У" графопобудовника 4, до другого входу "Х" графо-

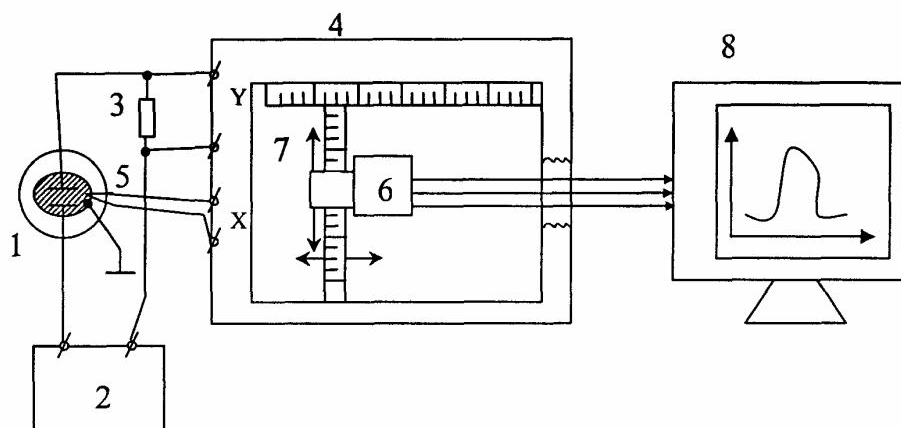
побудовника 4 підключена термopapa 5. На каретці 7 графопобудовника 4 жорстко закріплений перетворювач 6 її лінійних переміщень у цифровий код, вихід якого підключено на вхід (последовний порт) персонального комп'ютера 8.

Розроблений пристрій був використаний для вимірювання й обробки експериментальних залежностей електричної ємності від температури при дослідженні міжмолекулярних взаємодій низки систем рідких кристалів і органічних молекулярних кристалів. При вимірі електричної ємності у діапазоні температур для нафталіну при фазовому переході рідина-тверде тіло визначені температура плавлення і діелектрична проникність. Результати вимірів корелюють з відомими літературними даними.

Пристрій працює у наступний спосіб.

При вимірі фізичних властивостей матеріалів, наприклад електричної ємності, вимірювальний елемент 1 заповнюється матеріалом, що досліджується. Потім він розігрівається до рідкого стану. На матеріал, що досліджується, подається напруга від генератора сигналів 2 через вимірювальний резистор 3. Напруга на вимірювальному резисторі 3 пропорційна струму, що протікає через зразок матеріалу і реєструється за допомогою графопобудовника 4 шляхом його сигнала на вхід "У" - переміщення каретки по вертикалі. На вхід "Х" графопобудовника - переміщення каретки по горизонталі - подається сигнал термopapi 5, пропорційний температурі матеріалу, що досліджується. На каретці 7 графопобудовника жорстко закріплений перетворювач 6 переміщення каретки в імпульсний код. Сигнал від перетворювача 6 переміщення подається на последовний порт персонального комп'ютера 8 для реєстрації і подальшої обробки результатів вимірів. Крива, що реєструється графопобудовником 4, відображається на моніторі персонального комп'ютера 8 в графічному редакторі і може бути збережена у вигляді файлу малюнка.

Таким чином, запропонований пристрій забезпечує підвищення точності вимірювання за рахунок числового визначення параметрів отриманих графіків (ширини, висоти, площі й ін.) з точністю не гірше  $\pm 2\%$ ; дозволяє відображати на екрані монітора в реальному часі температурні, часові й інші залежності фізичних властивостей матеріалів; записувати і зберігати у пам'яті комп'ютера результати вимірювань.



Фіг.