



УКРАЇНА

(19) UA (11) 28983 (13) A

(51) B 01K17/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) АВТОНОМНИЙ ЛІЧИЛЬНИК ТЕПЛОВОЇ ЕНЕРГІЇ

(21) 97115667

(22) 26.11.1997

(24) 16.10.2000

(33) UA

(46) 16.10.2000, Бюл. № 5, 2000 р.

(72) Закордонець Володимир Савич, Ямко Олексій
Миронович

(73) ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНІЧ-
НИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМ. І. ПУЛЮЯ

(57) Автономний лічильник теплової енергії, який
для своєї роботи не потребує зовнішнього жив-
лення, містить температурні датчики у вигляді по-

слідовно з'єднаних термоелементів, які знаходять-
ся на джерелі теплової енергії з точкою відліку при
температурі оточуючого середовища, який **відрізі-**
няється тим, що один полюс батареї термоеле-
ментів через рідкометалевий низькоомний контакт
з'єднаний з віссю, на якій з можливістю обертowego
руху встановлений металевий диск (ротор), а дру-
гий таким же чином з'єднаний з його бічною повер-
хнею, причому ротор знаходиться в зовнішньому
магнітному полі і механічно зв'язаний з дисковим
лічильником через вал пристрою.

Винахід відноситься до вимірювачів кількості
тепла і може бути використаний в системах тепло-
постачання промислових об'єктів і споруд для кон-
тролю кількості спожитого тепла.

Відомий лічильник теплової енергії, який до-
зволяє визначити кількість тепла, яке переносить-
ся теплоносієм протягом певного часу, що містить
два включених диференціально термометри, які
встановлені в прямому і зворотному трубопрово-
дах. Вихід розходоміра підключений до діагоналі
вимірювального мосту, на виході якого отримують
сигнал, що характеризує кількість спожитого за
одиночку часу тепла (див. патент Франції
№ 2157099).

Відомий спосіб визначення кількості теплової
енергії, яка випромінюється встановленими в при-
міщеннях нагрівальними елементами, і пристрій
для його реалізації, який містить два з'єднаних
диференціально термодатчики, один із яких зна-
ходиться на нагрівальному елементі, а другий - в
приміщенні. Різницевий сигнал датчиків підсилю-
ється і подається на перетворювач напруга-
частота, а згодом на лічильник імпульсів. Кількість
імпульсів, які поступають на лічильник за одну
одиночку часу, і є мірою спожитого теплової енергії
(див. патент Швейцарії № 638308).

Недоліком цих лічильників є їх залежність від
зовнішнього джерела живлення.

Відомий також реєстратор теплової енергії,
який не потребує зовнішнього живлення, що міс-
тить температурні датчики у вигляді послідовно
з'єднаних термоелементів, які знаходяться на
джерелі теплової енергії з точкою відліку при тем-

пературі оточуючого середовища (див. патент
Польщі № 251007).

Недоліком реєстратора є низька точність, яка
крім того залежить від температури оточуючого
середовища, а також необхідність у реверсі інтег-
ратора.

В основу винаходу "Автономний лічильник те-
плової енергії" поставлено задачу вдосконалення
принципу реєстрації спожитої теплової енергії
шляхом з'єднання одного полюса батареї термо-
елементів через рідкометалевий низькоомний кон-
такт, що з'єднаний з віссю, на якій з можливістю
обертowego руху встановлено металевий диск (ро-
тор), а другого - таким же чином з його бічною по-
верхнею, причому ротор знаходиться в зовніш-
ньому магнітному полі, а також механічно зв'язу-
ється з дисковим лічильником, через вал при-
строю, що забезпечує вищу точність вимірювання
кількості тепла, а також відкидання необхідності у
реверсі інтегратора.

Сутність і принцип дії запропонованого при-
строю пояснюється фігурою.

Теплоприймач 1, який складається з послідов-
но з'єднаних термоелементів, на полюсах з'єднаний з токопровідними шинами 2, одна з яких іншим кінцем, через рідкометалевий контакт 3, знаходиться в контакті з віссю, на якій з можливістю обертowego руху встановлено металевий диск (ротор) 4, а інша шина, таким же чином, контактує з його бічною поверхнею. Всі вище вказані з'єднання і контакти повинні передавати струм. Ротор знаходиться в зовнішньому магнітному полі, і механічно зв'язаний, через вал пристрою 5, з механічним дисковим лічильником 6.

(19) UA (11) 28983 (13) A

Пристрій працює таким чином. Струм, який генерується батареєю термоелементів 1 по токопровідній шині 2 за допомогою рідкометалевого контакту 3 поступає на ротор 4, по якому розтікається радіально. Так як ротор знаходиться в зовнішньому магнітному полі (магнітна система на фіг. не показана), то виникаюча сила Ампера обертатиме його у напрямку, який визначається напрямками струму і магнітного поля. При цьому, обертовий момент передаватиметься через вал пристрою 5 на механічний дисковий лічильник 6.

Досягнення позитивного ефекту продемонстровано математичними розрахунками. Очевидно, що при обертанні ротора термоерс батареї термоелементів E_T зрівноважується термоерс індукції E_i

$$E_T + E_i = 0, \quad (1)$$

де

$E_T = N\alpha(T_1 - T_2)$ (див. Анатичук Л.И. Термоэлементы и термоэлектрические устройства: Справочник. - Киев: Наук. думка. 1979. - 768 с.), де N - кількість термоелементів у батареї, α - коефіцієнт термоерс термоелемента, T_1 і T_2 - температура гарячих і холодних спаїв;

$T_1 = \Phi n$ (див. Калашников С.Г. Электричество. М.: Наука. 1976. - 215 с.), де $\Phi = \pi r^2 B$, r - радіус ротора, B - індукція зовнішнього магнітного поля.

Використовуючи виразки для величин E_T і E_i формулу (1) перепишемо у вигляді

$$N\alpha(T_1 - T_2) = \Phi n, \quad (2)$$

звідки для частоти обертів ротора отримаємо

$$n = \frac{N\alpha(T_1 - T_2)}{\pi B r^2}. \quad (3)$$

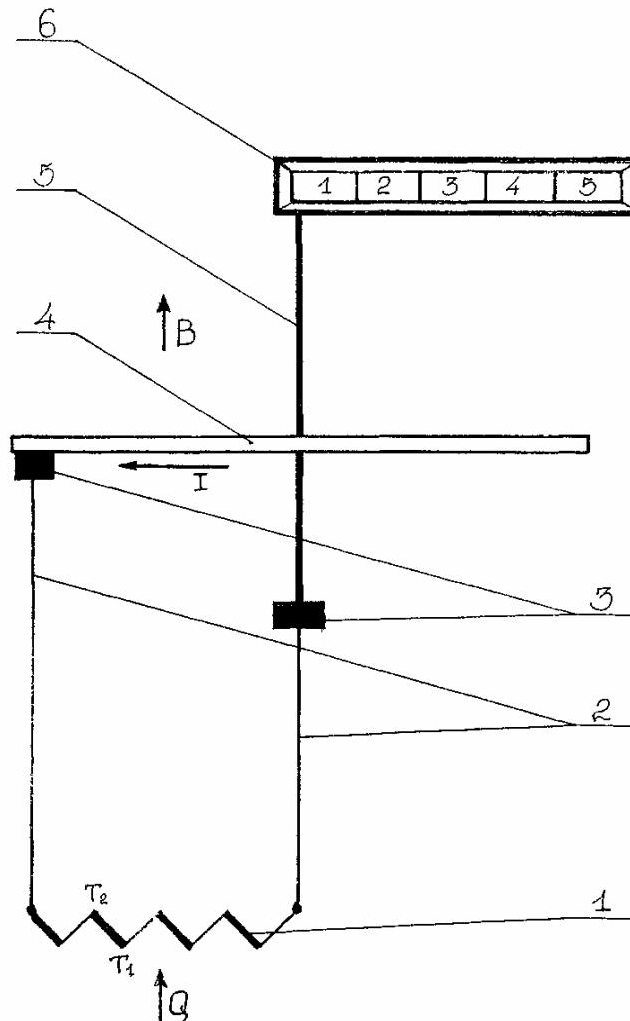
Очевидно, що густина теплового потоку, який проходить крізь батарею термоелементів пропорційна різниці температур $T_1 - T_2$, тому із (3) отримаємо

$$Q = Cn, \quad (4)$$

де

Q - кількість спожитого за одиницю часу тепла, C - постійна для даного лічильника величина, яка визначається в процесі початкового градування.

Таким чином видно, що за рахунок вдосконалення принципу реєстрації спожитої теплової енергії, шляхом заміни електrolітичного інтегратора на механічний, забезпечується необхідність у реверсі інтегратора.



Фіг.

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

Підписано до друку _____ 2002 р. Формат 60x84 1/8.
Обсяг _____ обл.-вид. арк. Тираж 34 прим. Зам. _____

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