

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ do magazynowania energii elektrycznej wykorzystujący sprężarkowy obieg pompy ciepła oraz jego odwrotność stanowiącą obieg Rankine'a, w których magazyn ciepła oraz magazyn chłodu zawierają po więcej niż jednym zbiorniku na ciecz, zawierający wymienniki ciepła połączone z pompami i zbiornikami, sprężarkę obiegu pompy ciepła połączoną z silnikiem elektrycznym oraz ekspander cieplny połączony z generatorem elektrycznym, **znamienny tym**, że dolne źródło ciepła w obu obiegach składa się z trzech magazynów chłodu pierwszego (Z1), drugiego (Z2) i trzeciego (Z3), a każdy z magazynów chłodu (Z1, Z2, Z3) składa się z dwóch odpowiednich zbiorników cieczy stanu rozładowania (Z1a, Z2a, Z3a) oraz stanu naładowania (Z1b, Z2b, Z3b), połączonych wzajemnie za pomocą odpowiedniego układu pompującego o rewersyjnym kierunku przepływu, pierwszego (CP1), drugiego (CP2) i trzeciego (CP3), oraz odpowiedniego wymiennika ciepła pierwszego (W1), drugiego (W2) oraz trzeciego (W3), które są kolejno połączone ze sobą i łącznie stanowią podgrzewacz, parownik i przegrzewacz w obiegu sprężarkowej pompy ciepła (2) oraz jednocześnie schładzacz, skraplacz i przechładzacz w obiegu Rankine'a (3), natomiast górne źródło ciepła w obu obiegach składa się z trzech magazynów ciepła, czwartego (Z4), piątego (Z5) i szóstego (Z6), a każdy z magazynów ciepła (Z4, Z5, Z6) składa się z dwóch odpowiednich zbiorników cieczy stanu rozładowania (Z4a, Z5a, Z6a) i stanu naładowania (Z4b, Z5b, Z6b), połączonych wzajemnie za pomocą odpowiedniego układu pompującego o rewersyjnym kierunku przepływu czwartego (CP4), piątego (CP5) i szóstego (CP6), oraz z odpowiedniego wymiennika ciepła czwartego (W4), piątego (W5) oraz szóstego (W6), które są kolejno połączone ze sobą i łącznie stanowią schładzacz, skraplacz i przechładzacz w obiegu sprężarkowej pompy ciepła (2) oraz jednocześnie podgrzewacz, parownik i przegrzewacz w obiegu Rankine'a, przy czym sprężarka (C) i ekspander cieplny (T) połączone są z jednej strony z trzecim wymiennikiem ciepła (W3), a z drugiej strony z czwartym wymiennikiem ciepła (W4), natomiast szósty magazyn ciepła (Z6) połączony jest z pierwszym układem bilansowania temperatury (TB6), dodatkowo trzeci magazyn chłodu (Z3) połączony jest z drugim układem bilansowania temperatury (TB3), zaś pierwszy wymiennik ciepła (W1) połączony jest ze zbiornikiem (ZC) czynnika roboczego obu

obiegów zawierającym mieszaninę zeotropową przynajmniej dwóch substancji mogących tworzyć taką mieszaninę, przy czym zbiornik (ZC) czynnika roboczego połączony jest z pompą (FP) czynnika roboczego zasilaną silnikiem (MP) przy pracy obiegu Rankine'a (3) i ekspanderem cieczowym (LT) przy pracy obiegu sprężarkowej pompy ciepła (2), a pompa (FP) czynnika roboczego oraz ekspander cieczowy (LT) połączone są z szóstym wymiennikiem ciepła (W6).

2. Układ do magazynowania energii elektrycznej według zastrz. 1, **znamienny tym**, że w magazynach chłodu zbiorniki cieczy stanu rozładowania (Z1a, Z2a, Z3a) mają taką samą objętość jak odpowiadające im zbiorniki cieczy stanu naładowania (Z1b, Z2b, Z3b).
3. Układ do magazynowania energii elektrycznej według zastrz. 1, **znamienny tym**, że w magazynach ciepła zbiorniki cieczy stanu rozładowania (Z4a, Z5a, Z6a) mają taką samą objętość jak odpowiadające im zbiorniki cieczy stanu naładowania (Z4b, Z5b, Z6b).
4. Układ do magazynowania energii elektrycznej według zastrz. 1, **znamienny tym**, że pierwszy układ bilansowania temperatury (TB6) stanowi agregat chłodniczy lub chłód odpadowy lub chłodnia wentylatorowa.
5. Układ do magazynowania energii elektrycznej według zastrz. 1, **znamienny tym**, że drugi układ bilansowania temperatury (TB3) stanowi dodatkowa pompa ciepła lub zawór bajpasowy lub ciepło odpadowe.
6. Układ do magazynowania energii elektrycznej według zastrz. 1, **znamienny tym**, że sprężarkę (C) obiegu pompy ciepła stanowi sprężarka przepływowa lub objętościowa.
7. Układ do magazynowania energii elektrycznej według zastrz. 1, **znamienny tym**, że ciecz magazynującą energię ciepła i chłodu stanowi woda.
8. Układ do magazynowania energii elektrycznej według zastrz. 1, **znamienny tym**, że ekspander cieplny (T) obiegu Rankine'a (3) stanowi turbina cieplna lub ekspander objętościowy.
9. Układ do magazynowania energii elektrycznej według zastrz. 1, **znamienny tym**, że czynnikiem roboczym obiegu sprężarkowej pompy ciepła (2) i obiegu Rankine'a (3) jest mieszanina zeotropowa przynajmniej dwóch substancji.

10. Układ do magazynowania energii elektrycznej według zastrz. 1, **znamienny tym**, że wymienniki ciepła (W1, W2, W3, W4, W5, W6) stanowią wymienniki płytowe i/lub płaszczowo-rurowe i/lub płaszczowo-płytowe.
11. Układ do magazynowania energii elektrycznej według zastrz. 1, **znamienny tym**, że obieg Rankine' a (3) stanowi organiczny obieg Rankine'a (ORC).