



(19) REPUBLIKA HRVATSKA  
DRŽAVNI ZAVOD ZA  
INTELEKTUALNO VLASNIŠTVO



(10) Identifikator  
dokumenta:

HR P20201260 T1

HR P20201260 T1

(12) **PRIJEVOD PATENTNIH ZAHTJEVA  
EUROPSKOG PATENTA**

(51) MKP:

**F01K 23/04** (2006.01)

**F01K 3/12** (2006.01)

**F01K 23/02** (2006.01)

(46) Datum objave prijevoda patentnih zahtjeva: 05.02.2021.

(21) Broj predmeta: P20201260T

(22) Datum podnošenja zahtjeva u HR: 11.08.2020.

(86) Broj međunarodne prijave: PCT/GB2017052313  
Datum podnošenja međunarodne prijave: 04.08.2017.

(96) Broj europske prijave patenta: EP 17754461.6  
Datum podnošenja europske prijave patenta: 04.08.2017.

(87) Broj međunarodne objave: WO 2018033700  
Datum međunarodne objave: 22.02.2018.

(97) Broj objave europske prijave patenta: EP 3497308 A1  
Datum objave europske prijave patenta: 19.06.2019.

(97) Broj objave europskog patenta: EP 3497308 B1  
Datum objave europskog patenta: 03.06.2020.

(31) Broj prve prijave: 201613952

(32) Datum podnošenja prve prijave: 15.08.2016.

(33) Država ili organizacija podnošenja prve prijave: GB

(73) Nositelj patenta:

**Futurebay Limited, 2nd Floor Commercial Wharf 6 Commercial Street,  
Manchester M15 4PZ, GB**

(72) Izumitelji:

**Adrian Charles Hutchings, Colchester, Essex CO5 8NY, GB  
Iain James Henshaw, Manchester, Greater Manchester M21 9FZ, GB**

(74) Zastupnik:

ZMP IP d.o.o., 10000 Zagreb, HR

(54) Naziv izuma:

**UREĐAJ I POSTUPAK ZA PRIMJENU TERMODINAMIČKOG CIKLUSA**

HR P20201260 T1

## PATENTNI ZAHTEJEVI

1. Uređaj (100) za primjenu termodinamičkog ciklusa koji sadrži:
- (i) prvi rezervoar (2) koji sadrži prvi medij za skladištenje;
  - (ii) drugi rezervoar (3) koji sadrži drugi medij za skladištenje;
  - (iii) toplinsku pumpu (1) čija je hladna strana termički povezana sa prvim rezervoarom (2) radi hlađenja prvog medija za skladištenje, a čija je topla strana termički povezana sa drugim rezervoarom (3) radi zagrijavanja drugog medija za skladištenje;
  - (iv) prvi termodinamički krug (4) prve radne tekućine (23), gdje prvi termodinamički krug sadrži:
    - prvi isparivač (9) radi isparavanja prve radne tekućine (23) kako bi se stvorila prva para pod pritiskom;
    - prvi proširivač (6) izveden radi ekspanzije prve pare pod pritiskom; i
    - prvi kondenzator (7) izveden radi kondenzacije prve radne tekućine (23) primljene iz prvog proširivača (6) i prosljeđivanje prve radne tekućine u prvi isparivač (9), gdje je prvi kondenzator (7) termički povezan sa prvim rezervoarom (2);
  - (v) drugi termodinamički krug (5) druge radne tekućine (24), gdje drugi termodinamički krug (5) sadrži:
    - drugi isparivač (14) radi isparavanja druge radne tekućine (24) kako bi se stvorila druga para pod pritiskom, gdje je drugi isparivač (14) termički povezan sa drugim rezervoarom (3);
    - drugi proširivač (11) izveden radi ekspanzije druge pare pod pritiskom; i
    - drugi kondenzator (12) koji je izveden radi kondenzacije druge radne tekućine primljene iz drugog proširivača (11) i prosljeđivanje druge radne tekućine u drugi isparivač (14);
  - (vi) sredstvo za dovodenje pomoćne topline koje je termički povezano sa prvim termodinamičkim krugom (4) tako da pomoćna toplina može doprinijeti stvaranju prve pare pod pritiskom; i
  - (vii) sredstvo za odvođenje pomoćne topline koje je termički povezano sa drugim termodinamičkim krugom (5) tako da druga radna tekućina može izgubiti toplinu na pomoćnom hladnjaku (15);
- gdje je prvi termodinamički krug (4) termički neovisan od drugog termodinamičkog kruga (5), i gdje uređaj može raditi u režimu punjenja, režimu skladištenja i režimu pražnjenja;
- gdje se u režimu punjenja toplinska pumpa (1) pokreće da ohladi prvi medij za skladištenje i zagrije drugi medij za skladištenje;
- u režimu skladištenja ohlađeni prvi medij za skladištenje se smješta u prvi rezervoar (2), a zagrijani drugi medij za skladištenje se smješta u drugi rezervoar (3); i
- u režimu pražnjenja prva para pod pritiskom se širi u prvom proširivaču (6) i/ili druga para pod pritiskom se širi u drugom proširivaču (11).
2. Uređaj prema Zahtjevu 1, gdje bilo koji ili oba od prvog proširivača (6) i drugog proširivača (11) sadrži turbinu, klizni proširivač, pužni proširivač, Tesla turbinu ili motor sa povratnim kretanjem; i/ili gdje bilo koji ili oba od prvog proširivača (6) i drugog proširivača (11) sadrži generator za ekspanziju namijenjen za proizvodnju električne energije.
3. Uređaj (100) prema bilo kojem od prethodnih Zahtjeva, gdje bilo koji ili oba od prvog i drugog termodinamičkog kruga (4, 5) sadrže pumpu (8, 13) za cirkulaciju prve ili druge radne tekućine (23, 24).
4. Uređaj (100) prema bilo kojem od prethodnih Zahtjeva, koji dalje sadrži pomoćni toplinski izvor (10) radi dovodenja pomoćne topline prvom termodinamičkom krugu (4) preko sredstva za dovod pomoćne topline, gdje pomoćni toplinski izvor (10) može sadržati jedno ili više od: vanjskog izvora ambijentalnog zraka, izvor zraka iz unutrašnjosti objekta, toplinu odbačenu iz klimatizacijskog ili rashladnog sistema, izvor ambijentalne vode, podzemni izvor, geotermalni izvor, solarni termalni izvor, solarno jezero, izvor biološki aktivne topline, otpadnu toplinu iz industrijskog procesa i otpadnu toplinu iz proizvodne tehnologije.
5. Uređaj (100) prema bilo kojem od prethodnih Zahtjeva, koji dalje sadrži pomoćni hladnjak (15) za prihvaćanje topline iz drugog termodinamičkog kruga (5) preko sredstva za odvođenje pomoćne topline, gdje pomoćni hladnjak (15) može sadržati jedan ili više od: vanjskog izvora ambijentalnog zraka, izvora zraka iz unutrašnjosti objekta, izvora ambijentalne vode, podzemnog izvora i otpadnih rashladnih izvora; i/ili gdje drugi termodinamički krug (5) sadrži sredstvo za dovodenje dodatne topline tako da pomoćna toplina može doprinijeti stvaranju druge pare pod pritiskom.
6. Uređaj (100) prema bilo kojem od prethodnih Zahtjeva: koji dalje sadrži prvi pregrijač (16) izveden između prvog isparivača (9) i prvog proširivača (6), gdje je prvi pregrijač (16) izveden da vrši pregrijavanje prve radne tekućine (23); i/ili koji dalje sadrži i drugi pregrijač (18) izveden između drugog isparivača (14) i drugog proširivača (11), pri čemu je drugi pregrijač (18) izveden da vrši pregrijavanje druge radne tekućine (24); i/ili koji dalje sadrži pregrijač (17) izveden između drugog kondenzatora (12) i drugog evaporatora (14), gdje je pregrijač (17) konfiguriran da vrši zagrijavanje druge radne tekućine (24).
7. Uređaj (100) prema bilo kom od prethodnih Zahtjeva, gdje bilo koji ili oba od prvog medija za skladištenje i drugog medija za skladištenje mogu sadržati inkapsulirani fazno promjenljivi materijal ili ne-inkapsulirani fazno promjenljivi materijal; i/ili gdje je hladna strana toplinske pumpe (1) termički povezana sa prvim rezervoarom (2) preko prvog kruga za prijenos topline prve tekućine (25) za prijenos topline, i izorno gdje prvi medij za

skladištenje sadrži ne-inkapsulirani fazno promjenljivi materijal, a prva tekućina (25) za prijenos topline se možda neće miješati u prvom mediju za skladištenje.

8. Uređaj (100) prema bilo kojem od prethodnih Zahtjeva, gdje je: topla strana toplinske pumpe (1) termički povezana sa drugim rezervoarom (3) preko drugog kruga za prijenos topline druge tekućine (28) za prijenos topline; i/ili

gdje je prvi rezervoar (2) termički povezan sa prvim kondenzatorom (7) prvog termodinamičkog kruga (4) pomoću trećeg kruga za prijenos topline treće tekućine za prijenos topline; i/ili

gdje je drugi rezervoar (3) termički povezan sa drugim isparivačem (14) drugog termodinamičkog kruga (5) pomoću četvrtog kruga za prijenos topline četvrte tekućine za prijenos topline.

9. Uređaj (100) prema bilo kojem od prethodnih Zahtjeva, gdje toplinska pumpa (1) sadrži rashladni krug rashladnog sredstva, gdje rashladni krug može sadržati rashladni kompresor (19), rashladni isparivač (20), rashladni kondenzator (21) ili plinski hladnjak, i sredstvo (22) za ekspanziju rashladnog sredstva, pri čemu hladna strana toplinske pumpe (1) sadrži rashladni isparivač (20), a vruća strana toplinske pumpe (1) sadrži rashladni kondenzator (21) ili plinski hladnjak.

10. Uređaj (100) prema bilo kojem od prethodnih Zahtjeva, gdje prvi medij za skladištenje i/ili drugi medij za skladištenje sadrži tekućinu koja ne mijenja fazu tokom rada uređaja (100) u bilo kojem od režima punjenja, u režimu skladištenja i režimu pražnjenja.

11. Uređaj (100) prema bilo kojem od prethodnih Zahtjeva, koji dalje sadrži jedan ili više izmjenjivača topline smještenih u prvom rezervoaru i/ili drugom rezervoaru; i/ili gdje bilo koji ili oba od prvog i drugog termodinamičkog kruga (4, 5) sadrže Rankinov ciklus, Lorencov ciklus ili Kalina ciklus.

12. Postupak upravljanja uređajem (100) za primjenu termodinamičkog ciklusa koji sadrži:

(a) postavljanje uređaja (100) za primjenu termodinamičkog ciklusa koji sadrži:

(i) prvi rezervoar (2) koji sadrži prvi medij za skladištenje;

(ii) drugi rezervoar (3) koji sadrži drugi medij za skladištenje;

(iii) toplinsku pumpu (1) čija je hladna strana termički povezana sa prvim rezervoarom (2) radi hlađenja prvog medija za skladištenje, a čija je topla strana termički povezana sa drugim rezervoarom (3) radi zagrijavanja drugog medija za skladištenje;

(iv) prvi termodinamički krug (4) prve radne tekućine (23), gdje prvi termodinamički krug sadrži:

prvi isparivač (9) radi isparavanja prve radne tekućine (23) kako bi se stvorila prva para pod pritiskom;

prvi proširivač (6) izveden radi ekspanzije prve pare pod pritiskom; i

prvi kondenzator (7) izveden radi kondenzacije prve radne tekućine (23) primljene iz prvog proširivača (6) i prosljeđivanje prve radne tekućine u prvi isparivač (9), gdje je prvi kondenzator (7) termički povezan sa prvim rezervoarom (2);

(v) drugi termodinamički krug (5) druge radne tekućine (24), gdje drugi termodinamički krug (5) sadrži:

drugi isparivač (14) radi isparavanja druge radne tekućine (24) kako bi se stvorila druga para pod pritiskom, gdje je drugi isparivač (14) termički povezan sa drugim rezervoarom (3);

drugi proširivač (11) izveden radi ekspanzije druge pare pod pritiskom; i

drugi kondenzator (12) koji je izveden radi kondenzacije druge radne tekućine primljene iz drugog proširivača (11) i prosljeđivanje druge radne tekućine u drugi isparivač (14);

(vi) sredstvo za dovodjenje pomoćne topline koje je termički povezano sa prvim termodinamičkim krugom (4) tako da pomoćna toplina može doprinijeti stvaranju prve pare pod pritiskom; i

(vii) sredstvo za odvođenje pomoćne topline koje je termički povezano sa drugim termodinamičkim krugom (5) tako da druga radna tekućina može izgubiti toplinu na pomoćnom hladnjaku (15); gdje je prvi termodinamički krug (4) termički neovisan od drugog termodinamičkog kruga (5);

(b) pokretanje uređaja (100) u režimu punjenja pokretanjem toplinske pumpe (1) tako da hladi prvi medij za skladištenje i grije drugi medij za skladištenje;

(c) pokretanje uređaja (100) u režimu skladištenja smještanjem ohlađenog prvog medija za skladištenje u prvi rezervoar (2) i smještanjem zagrijanog drugog medija za skladištenje u drugi rezervoar (3);

(d) pokretanje uređaja (100) u prvom režimu pražnjenja korištenjem pomoćnog toplinskog izvora kako bi se stvorila prva para pod pritiskom u prvom isparivaču (9), ekspanzije prve pare pod pritiskom u prvom proširivaču (6) i kondenzacije prve radne tekućine u prvom kondenzatoru (7); i

(e) pokretanje uređaja (100) u drugom režimu pražnjenja korištenjem topline iz drugog rezervoara (3) kako bi se stvorila druga para pod pritiskom u drugom isparivaču (14), ekspanzije druge pare pod pritiskom i korištenje pomoćnog hladnjaka (15) za kondenzaciju druge radne tekućine (24) u drugom kondenzatoru (12);

gdje se koraci (d) i (e) mogu izvoditi oba istovremeno i neovisno jedan od drugog.

13. Postupak prema Zahtjevu 12, gdje bilo koji ili oba od prvog medija za skladištenje i drugog medija za skladištenje mogu sadržati inkapsulirani fazno promjenljivi materijal ili ne-inkapsulirani fazno promjenljivi materijal; izborno gdje prvi medij za skladištenje sadrži ne-inkapsulirani materijal i postupak sadrži smještanje prvog medija za skladištenje u vidu suspenzije ili krhke krute materije koja se može fragmentirati na kraju režima punjenja, i/ili gdje drugi medij za skladištenje sadrži ne-inkapsulirani materijal i postupak sadrži smještanje drugog medija za skladištenje u vidu suspenzije ili krhke krute materije koja se može fragmentirati na kraju drugog režima pražnjenja.

14. Postupak prema Zahtjevima 12 ili 13, gdje: prvi termodinamički krug (4) sadrži jedno-prolazni izmjenjivač topline, a postupak sadrži, kada se uređaj (100) pokreće u prvom režimu pražnjenja, pražnjenje prvog medija za skladištenje jedno-prolazni izmjenjivač topline i omogućavanje da se prvi medij za skladištenje nakon toga stratificira; i/ili
- 5 gdje drugi termodinamički krug (5) sadrži jedno-prolazni izmjenjivač topline, a postupak sadrži, kada se uređaj (100) pokreće u drugom režimu pražnjenja, pražnjenje drugog medija za skladištenje kroz jedno-prolazni izmjenjivač topline i omogućavanje da se drugi medij za skladištenje nakon toga stratificira.
15. Postupak prema bilo kojem od Zahtjeva 12 do 14, gdje uređaj (100) sadrži dodatna sredstva za skladištenje energije izvedena da oslobađaju energiju neovisno od energije koju oslobađaju prvi proširivač (6) i drugi proširivač (11), gdje izborno sredstvo za skladištenje dodatne energije sadrži kondenzator, bateriju, zamašnjak ili neko drugo ne-termičko sredstvo za skladištenje električne ili mehaničke energije; i/ili gdje postupak izborno sadrži korištenje dodatnih sredstava za skladištenje energije kako bi postojao izvor električne energije sve dok energija koja se oslobađa u prvom i/ili drugom režimu pražnjenja ne dostigne unaprijed određenu vrijednost.
- 10
16. Postupak prema bilo kojem od Zahtjeva 12 do 15, gdje uređaj (100) sadrži prvi cjevovod povezan na dovod prvog proširivača (6), a postupak sadrži punjenje prvog cjevovoda sa plinskom prvom radnom tekućinom (23) pod pritiskom prije izvođenja režima prvog pražnjenja; i/ili gdje uređaj (100) sadrži drugi cjevovod povezan na dovod drugog proširivača (11), a postupak sadrži punjenje drugog cjevovoda sa plinskom drugom radnom tekućinom (24) pod pritiskom prije izvođenja režima drugog pražnjenja.
- 15
17. Postupak u skladu s bilo kojim od patentnih zahtjeva 12 do 16, naznačen time što uređaj (100) sadrži prvi cjevovod spojen na ulaz prvog proširivača (6), a postupak uključuje djelovanje na prvi cjevovod plinovitom prvom radnom tekućinom (23) pod pritiskom prije izvođenja režima prvog pražnjenja; i / ili pri čemu uređaj (100) sadrži drugi cjevovod spojen na ulaz drugog proširivača (11), a postupak uključuje djelovanje na drugi cjevovod plinovitom drugom radnom tekućinom (24) pod pritiskom prije izvođenja režima drugog pražnjenja.
- 20