



(19) REPUBLIKA HRVATSKA
DRŽAVNI ZAVOD ZA
INTELEKTUALNO VLASNIŠTVO

(10) Identifikator
dokumenta:



HR P20250368 T1

HR P20250368 T1

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

(51) MKP:

C04B 2/12 (2006.01)

(46) Datum objave prijevoda patentnih zahtjeva: 09.05.2025.

(21) Broj predmeta: P20250368T

(22) Datum podnošenja: 28.06.2021.

(96) Broj europske prijave patenta: EP 23218123.0
Datum podnošenja europske prijave patenta: 28.06.2021.

(97) Broj objave europske prijave patenta: EP 4324799 A2
Datum objave europske prijave patenta: 21.02.2024.

(97) Broj objave europskog patenta: EP 4324799 B1
Datum objave europskog patenta: 15.01.2025.

(31) Broj prve prijave: 202005498 (32) Datum podnošenja prve prijave: 03.07.2020. (33) Država ili organizacija podnošenja prve prijave: BE
PCT/EP2020/083769 27.11.2020. WO

(62) Broj i datum prvobitne prijave u slučaju podjele patenta: 21735319.2 28.06.2021.

(73) Nositelj patenta: **S.A. LHOIST RECHERCHE ET DEVELOPPEMENT, Rue Charles Dubois,
28, 1342 Ottignies-Louvain-La-Neuve, BE**

(72) Izumitelji: **Ziad Habib, 1630 Linkebeek, BE
Olivier Van Cantfort, 1150 Woluwe-Saint-Pierre, BE
Tristan Cloarec, 64490 Urdos, FR**

(74) Zastupnik: ZMP IP d.o.o., 10000 Zagreb, HR

(54) Naziv izuma: **METODA KALCINIRANJA MINERALNE STIJENE U VERTIKALNOJ PEĆI S REGENERATIVNIM
PARALELNIM PROTOKOM I KORIŠTENA PEĆ**

HR P20250368 T1

PATENTNI ZAHTJEVI

1. Metoda kalciniranja mineralne stijene u regenerativnoj vertikalnoj peći s paralelnim protokom, pri čemu su najmanje dva okna međusobno povezana kanalom za prijenos plina, ova metoda sadrži, u načinu proizvodnje,
- utovar karbonatnih mineralnih stijena na vrh peći,
 - prethodno grijanje ove stijene,
 - pečenje ove stijene s njezinom dekarbonacijom u kalcinirani materijal,
 - hlađenje kalciniranog materijala rashladnim zrakom, i
 - istovar kalciniranog materijala na dnu okna,
 - svako okno radi naizmjenično u načinu pečenja i u načinu prethodnog grijanja, jedno okno je u načinu pečenja unaprijed određeno vremensko razdoblje dok je najmanje jedno drugo okno u načinu prethodnog grijanja, i obrnuto,
 - način žarenja koji se sastoji od:
 - navedeni utovar karbonatnih mineralnih stijena na vrhu okna u načinu žarenja,
 - u prisutnosti navedene prethodno zagrijane karbonatne mineralne stijene, tijekom spuštanja u ovo okno, izgaranje goriva u prisutnosti kisika kako bi se postiglo navedeno žarenje ove stijene i njezina dekarbonacija u kalcinirani materijal uz oslobađanje dimova izgaranja u obliku plinovite struje koja se isto-strujno spušta u okno u načinu žarenja, i
 - prolaz navedene plinovite struje koja sadrži ove pare izgaranja iz okna u načinu rada za žarenje do navedenog najmanje jednog okna u načinu rada prethodnog grijanja preko navedenog kanala za prijenos plina,
 - način prethodnog zagrijavanja koji sadrži:
 - navedeno prethodno zagrijavanje napunjene karbonatne mineralne stijene izmjenom topline sa strujom plina koja sadrži pare izgaranja, koje dolaze iz kanala za prijenos plina, koji se penje u navedenom najmanje jednom oknu u načinu prethodnog zagrijavanja, na protustrujni način navedene napunjene karbonatne mineralne stijene, i
 - ispuštanje iz peći plinovitog efluenta koji potječe iz struje plina koji sadrži pare izgaranja, na vrhu navedenog najmanje jednog okna u načinu rada prethodnog zagrijavanja,
 - naznačena time što** nadalje sadrži
 - prikupljanje dijela plinovitog efluenta koji se ispušta iz peći,
 - stvaranje oksidirajuće mješavine miješanjem navedenog dijela prikupljenog iz plinovitog efluenta ispuštenog iz peći s koncentriranim dioksigenom, i
 - uvođenje ove oksidirajuće mješavine na vrh okna u načinu rada kako bi se osiguralo navedeno izgaranje goriva u prisutnosti kisika,
- plinoviti efluent koji se ispušta iz peći je koncentriran u CO₂ i ima sadržaj CO₂ od najmanje 60%, posebno najmanje 80%, i posebno povoljno najmanje 90% volumena za suhi plin.
2. Metoda prema zahtjevu 1, **naznačena time što** navedeno hlađenje kalciniranog materijala sadrži, na dnu svakog okna, dovod rashladnog zraka koji prolazi na protustrujni način kroz silazni kalcinirani materijal i zagrijava se u kontaktu s njim, **time što** se zagrijani rashladni zrak miješa, u oknu u načinu pečenja, sa strujom plina koja sadrži pare izgaranja, prije nego što prođe kroz prijenos plina kanalu, i, u navedenom najmanje jednom vratilu u načinu prethodnog grijanja, s tom strujom plina nakon ovog prolaska i **time što** plinoviti otpad koncentriran u CO₂ koji se ispušta iz peći sadrži pare izgaranja i rashladni zrak.
3. Metoda prema zahtjevu 1, **naznačena time što** navedeno hlađenje kalciniranog materijala sadrži, na dnu jednog okna u načinu pečenja, dovod rashladnog zraka koji prolazi u suprotnom smjeru kroz silazni kalcinirani materijal i zagrijava se u kontaktu s njim, **time što** se zagrijani rashladni zrak miješa sa strujom plina koja sadrži pare izgaranja, prije nego što prođe kroz kanal za prijenos plina, i **time što** plinoviti efluent koncentriran u CO₂ koji se ispušta iz peći sadrži pare izgaranja i rashladni zrak.
4. Postupak prema bilo kojem od zahtjeva 2 ili 3, **naznačen time što** se rashladni zrak dovodi u peć u ukupnom volumenu jednakom ili manjem od termodinamičkog minimuma potrebnog za hlađenje kalciniranog materijala na referentnu temperaturu od 100°C.
5. Metoda prema zahtjevu 4, **naznačena time što** je ukupni volumen rashladnog zraka koji se dovodi u peć reda veličine od 40 do 60% navedenog termodinamičkog minimuma, poželjno jednak 50%.
6. Metoda prema zahtjevu 1, **naznačena time što** navedeno hlađenje kalciniranog materijala sadrži, na dnu svakog okna ili na dnu pojedinačnog okna u načinu pečenja, dovod rashladnog zraka koji prolazi u suprotnom smjeru kroz silazni kalcinirani materijal i zagrijava se u kontaktu s njim, **time što** postupak nadalje uključuje ekstrakciju zagrijanog rashladnog zraka iz peći i **time što** plinoviti efluent ispušten iz peći sadrži sadržaj CO₂ od najmanje 90% volumena na suhom plinu.
7. Metoda prema zahtjevu 6, **naznačena time što** nadalje sadrži izmjenu topline između zagrijanog rashladnog zraka, ekstrahiranog iz peći, i navedenog dijela prikupljenog iz plinovitog efluenta ispuštenog iz peći, prije ili nakon njegovog miješanja s koncentriranim dioksigenom.
8. Metoda prema bilo kojem od zahtjeva 6 i 7, **naznačena time što** dalje sadrži, u kanalu za prijenos plina, ubrizgavanje frakcije navedenog dijela prikupljenog iz plinovitog efluenta ispuštenog iz peći i, izborno prije ovog ubrizgavanja,

izmjenu topline između zagrijanog rashladnog zraka, ekstrahiranog iz peći, i gore navedene frakcije koja se ubrizgava.

9. Metoda prema bilo kojem od zahtjeva 1 do 8, **naznačena time što** nadalje sadrži, u kanalu za prijenos plina, ubrizgavanje vode.
- 5 10. Metoda prema bilo kojem od zahtjeva 1 do 9, **naznačena time što** navedeno izgaranje goriva sadrži uvođenje plinovitog, tekućeg ili krutog goriva u okno u načinu loženja i **time što** se, u slučaju krutog goriva, navedeno uvođenje provodi korištenjem dijela navedenog dijela prikupljenog iz plinovitog efluenta ispuštenog iz peći, ili drugog izvora CO₂, kao plina nosača.
- 10 11. Metoda prema bilo kojem od zahtjeva 1 do 10, **naznačena time što** se navedeno izgaranje goriva odvija u prisutnosti viška kisika u odnosu na stehiometrijske zahtjeve.
12. Regenerativna vertikalna šahtna peć s paralelnim protokom za provedbu metode prema bilo kojem od zahtjeva 1 do 11, koja sadrži
- najmanje dva okna (1,2) međusobno povezana kanalom za prijenos plina,
 - svako od navedenih okna sadrži, u radnom ili neradnom položaju,
 - 15 - najmanje jedan uređaj za dovod goriva (4),
 - najmanje jedan otvor za dovod oksidansa koji sadrži kisik (6),
 - ulaz (5) za utovar karbonatne mineralne stijene, na vrhu okna,
 - izlaz (8) za istovar proizvedenog kalciniranog materijala, na dnu okna,
 - 20 - kanal za ispuštanje plina (14) na vrhu okna, koji je spojen na dimnjak (15), i
 - dovod rashladnog zraka (7) za hlađenje proizvedenog kalciniranog materijala,
- peć koja sadrži sustav (16) za prebacivanje rada okna, postavljen tako da svako okno radi, u proizvodnom načinu, naizmjenično u načinu pečenja i u načinu prethodnog grijanja, jedno okno je u načinu pečenja unaprijed određeni vremenski period dok je najmanje jedno drugo okno u načinu rada prethodnog grijanja, i obrnuto, ovaj sustav prebacivanja (16) u tu svrhu kontrolira navedene radne ili neradne položaje,
- 25 **naznačena time što** nadalje sadrži
- recirkulacijski krug (18) koji je postavljen između gore navedenog kanala za ispuštanje plinovitog efluenta (14) okna i navedenih otvora za dovod oksidansa (6) okna,
 - tijelo za odvajanje (17), koje može uzeti dio plinovitog efluenta koji se ispušta iz peći kroz kanal (14) i uvesti ga u recirkulacijski krug (18), i
 - 30 - izvor koncentriranog dioksigena (20) koji komunicira s recirkulacijskim krugom (18) kako bi ga opskrbio koncentriranim dioksidom i tako formirao mješavinu oksidansa, pri čemu se navedeni otvor za dovod oksidansa (6) okna u načinu rada (1) dovodi u radni položaj pomoću navedenog sklopnog sustava (16) kako bi se osiguralo izgaranje goriva i,
- (i) **naznačena time što** su okna kružnog poprečnog presjeka, **tako da** je navedeni kanal za prijenos plina spojni kanal (3) koji povezuje periferne kanale (13) raspoređene oko svakog okna kako bi se omogućio prijenos plina i **tako da** su, ispod spojnog kanala (3), okna opremljena kolektorskim prstenom (25) koji je povezan s elementom za ekstrakciju (26) kako bi se omogućilo izdvajanje iz peći zagrijanog rashladnog zraka, ili
- (ii) **naznačen time što** okna su pravokutnog poprečnog presjeka, **time što** je prva strana (28) okna (1) okrenuta prema prvoj strani (29) susjednih okna (2), i svako okno ima drugu stranu (30,31) koja je nasuprot onima koje su okrenute jedna prema drugoj (28,29) i **time što** je prijenosni put za plin spojni kanal (3) koji izravno povezuje jedno okno s drugim njihovim prvim stranama (28,29), i ispod spojnog kanala, navedene prve strane i navedene druge strane okna opremljene su kolektorskim tunelom (32 do 35) koji je povezan s ekstrakcijskim elementom (26) tako da se omogući ekstrakcija zagrijanog rashladnog zraka iz peći.
- 45 13. Peć prema zahtjevu 12, **naznačena time što** kružna okna dalje sadržavaju, na dnu, središnji kolektorski element (27) koji je povezan s ekstrakcijskim elementom (26) tako da se omogući ekstrakcija iz peći zagrijanog rashladnog zraka, ispod spojnog kanala (3).
14. Peć prema bilo kojem od zahtjeva 12 do 13, **naznačena time što** peć sadrži, kao izvor kisika za recirkulacijski krug, jedinicu za odvajanje zraka (20) u dioksid i dušik.
- 50 15. Peć prema bilo kojem od zahtjeva 12 do 14, **naznačena time što** je izmjenjivač topline (36) opskrbljen zagrijanim rashladnim zrakom, ekstrahiranim iz peći, postavljen na recirkulacijski krug (18).
16. Peć prema bilo kojem od zahtjeva 12 do 15, **naznačena time što** sadrži opremu za istovar kalciniranog materijala (24) koji je otporan na temperature iznad 100°C.