

(19)



(10) **LT 5621 B**

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

- (11) Patento numeris: **5621** (51) Int. Cl. (2006): **B28B 1/00**
- (21) Paraiškos numeris: **2009 013**
- (22) Paraiškos padavimo data: **2009 02 24**
- (41) Paraiškos paskelbimo data: **2009 08 25**
- (45) Patento paskelbimo data: **2010 01 25**
- (62) Paraiškos, iš kurios dokumentas išskirtas, numeris: —
- (86) Tarptautinės paraiškos numeris: —
- (86) Tarptautinės paraiškos padavimo data: —
- (85) Nacionalinio PCT lygio procedūros pradžios data: —
- (30) Prioritetas: —
- (72) Išradėjas:  
**Algimantas KAZRAGIS, LT**  
**Albinas GAILIUS, LT**
- (73) Patento savininkas:  
**Vilniaus Gedimino technikos universitetas, Saulėtekio al. 11, 10223 Vilnius, LT**
- (74) Patentinis patikėtinis/atstovas:  
—

- (54) Pavadinimas:  
**Keturių komponentų sistemų sudėties bei būsenos grafinės analizės būdas**
- (57) Referatas:

Išradimas priklauso gamtos ir technikos mokslams bei technikos pramonei. Išradimas skirtas tarpusavio ryšio tarp pusiausvyrinės fizikinės - cheminės sistemos būsenos parametrų (sudėties), taip pat tarp jų ir kitų sistemos parametrų nustatymo būdai ir grafinė analizei ir gali būti panaudotas medžiagotyroje, technikoje, pramonėje, mineralogijoje. Keturių komponentų sistemų sudėties bei būsenos grafinės analizės būdas, skirtas metalų lydinių, statybinių konstrukcinių ir šilumos bei garso izoliacinių kompozitų gamybai ir tyrimams, nauja jame tai, kad nustato bent vieną komponento reikšmę, sistemos komponentus suskirsto į dvi komponentų poras, kiekvienos poros komponentų sumą prilygina 100 % arba 1, parenka diagramos formą - koordinačių kvadratą, vienos poros komponentų kiekius išdėsto atskirose horizontaliose koordinačių kvadrato kraštinėse, vieno komponento kiekiui kintant nuo 0 iki 100 % arba nuo 0 iki 1, kito komponento kiekiui kintant nuo 100 % iki 0 arba nuo 1 iki 0, tuo tarpu kitos poros komponentų kiekius išdėsto atskirose vertikaliose koordinačių kvadrato kraštinėse, vieno komponento kiekiui kintant nuo 0 iki 100 % arba nuo 0 iki 1, kito komponento kiekiui kintant nuo 100 % iki 0 arba nuo 1 iki 0, viena tiesė sujungia pirmos komponentų poros atidėtų kiekių taškus, kita tiesė sujungia antros komponentų poros atidėtų kiekių taškus, nubrėžtų tiesių susikirtimo taškas nurodo keturių komponentų sistemos sudėtį bei būsenos faktorius.



Išradimas priklauso gamtos ir technikos mokslams bei technikos pramonei.

5 Išradimas skirtas tarpusavio ryšio tarp pusiausvyrinės fizikinės – cheminės sistemos būsenos parametrų (sudėties), taip pat tarp jų ir kitų sistemos parametrų nustatymo būdai ir gali būti panaudotas medžiagotyroje, technikoje, pramonėje, mineralogijoje.

Grafinė tarpusavio ryšio tarp pusiausvyrinės fizikinės – cheminės sistemos būsenos parametrų (sudėties), taip pat tarp jų ir kitų sistemos parametrų (koncentracijos, tūrio, slėgio, 10 temperatūros, termodinaminių parametrų), išraiška vadinama sistemos (medžiagų, fazių) būsenos diagrama. Tokios diagramos turi didelę svarbą medžiagotyroje, technikoje, pramonėje, mineralogijoje. Štai, geležies – anglies diagrama yra plieno terminio perdirbimo pagrindas. Metalų – sieros diagramomis plačiai naudojamos spalvotųjų metalų metalurgijoje. Vandens – druskų diagramos turi didelę svarbą metalurgijoje bei mineralinių druskų 15 technologijoje. Silikatinės diagramos yra ta informacija, be kurios neįmanoma apsieiti tiriant silikatus (cementai, keraminės medžiagos, stiklai, šlakai). Ypač didelę reikšmę turi šios diagramos kompozicinių medžiagų gamyboje bei tyrimuose. Sudėties bei būsenos diagramose atsispindi įvairiakomponenčių sistemų charakteristikos.

Šiuo metu žinomos vien-, dvi- ir trikomponenčių sistemų sudėties bei būsenų grafinės 20 analizės būdai. Profesorius J. Barkausko „Kristalų chemijos kurso paskaitų konspekte“ (VU Chemijos fakultetas, Bendrosios ir neorganinės chemijos katedra, 2007 m.) aprašytas dvikomponentės sistemos sudėties grafinės analizės būdas. Dvikomponentė (binarinė) sistema apibūdinama pagal tris žinomus parametrus: slėgį, temperatūrą ir vieno iš komponentų koncentraciją. Teigiant, kad komponentų suma lygi 1, koncentracijų koordinatėje atidedama 25 atkarpa, kurios ilgis prilyginamas 1. Atkarpos pradžia reiškia gryną komponentą A ( $x_A = 1$ ;  $x_B = 0$ ), o atkarpos pabaigą - gryną komponentą B ( $x_A = 0$ ;  $x_B = 1$ ). Bet kokia tarpinė dvikomponentės sistemos sudėtis bus taškas šioje atkarpoje.

Tačiau šio grafinės analizės būdo negalima pritaikyti keturkomponenčių sistemų grafinei analizei.

30 Išradimo medžiagoje aptariamos keturkomponenčių sistemų grafinės analizės būdo, diagramų sudarymo, komponentų sudėčių įvedimo į jas ir esančių diagramose sistemų sudėties išaiškinimo galimybės, gaminant ir tiriant metalų lydinius, statybinius konstrukcinius ir šilumos bei garso izoliacinius kompozitus.



Apie šio tipo diagramų svarbą kalba tokie faktai, kad panaudojant jas būtų galima nagrinėti daugelį praktiškai labai svarbių sistemų. Prie jų, pavyzdžiui, galima priskirti šias sistemas:

- metalų lydiniai,
- 5 • smėlis, molis:  $\text{SiO}_2 - (\text{CaO} + \text{MgO}) - (\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3) - \text{k. n.}$ ,
- klintys, kalkės:  $(\text{CaO} + \text{MgO}) - \text{SiO}_2 - (\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3) - \text{k. n.}$ ,
- trepelis, opoka:  $\text{SiO}_2 - (\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3) - (\text{CaO} + \text{MgO}) - (\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O})$ ,
- dolomitas:  $\text{CaO} - \text{MgO} - \text{SiO}_2 - \text{k. n.}$ ,
- glaukonitas:  $\text{SiO}_2 - (\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3) - (\text{CaO} + \text{MgO}) - (\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O})$ ,
- 10 • portlandcementis:  $(\text{CaO} + \text{MgO}) - \text{SiO}_2 - (\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3) - (\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O})$ ,
- stiklo pluoštas:  $\text{SiO}_2 - (\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}) - (\text{CaO} + \text{MgO}) - (\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3)$ ,
- statybiniai konstrukciniai ir šilumos bei garso izoliaciniai kompozitai: cementai – (smėlis+statybinis gipsas) – gamtinės celiuliozinės žaliavos – polimeriniai rišikliai, (k. n. – kaitinimo nuostoliai, praktiškai  $\text{CO}_2$  ir  $\text{H}_2\text{O}$ ).

- 15 Šio išradimo tikslas yra pritaikyti grafinę analizę, gaminant ir tiriant keturkomponentes medžiagų sistemas.

Išradimo esmę sudaro tai, kad metalų lydinių, statybinių konstrukcinių ir šilumos bei garso izoliacinių kompozitų gamybai ir tyrimams taiko grafinės analizės būdą, apimantį bent vieno komponento reikšmės nustatymą, sistemos komponentų suskirstymą į dvi komponentų

20 poras, kiekvienos poros komponentų sumos prilyginimą 100 % arba 1, koordinačių kvadrato parinkimą kaip diagramos formos, vienos poros komponentų kiekių išdėstymą atskirose horizontaliose koordinačių kvadrato kraštinėse, vieno komponento kiekiui kintant nuo 0 iki 100 % arba nuo 0 iki 1, kito komponento kiekiui kintant nuo 100 % iki 0 arba nuo 1 iki 0, tuo tarpu kitos poros komponentų kiekių išdėstymą atskirose vertikaliose koordinačių kvadrato

25 kraštinėse, vieno komponento kiekiui kintant nuo 0 iki 100 % arba nuo 0 iki 1, kito komponento kiekiui kintant nuo 100 % iki 0 arba nuo 1 iki 0, pirmos komponentų poros atidėtų kiekių taškų sujungimą viena tiese, antros komponentų poros atidėtų kiekių taškų sujungimą kita tiese, keturkomponentės sistemos sudėties bei būsenos faktorių nustatymą nubrėžtų tiesių susikirtimo tašku.

- 30 Išradimo esmei paaiškinti pateikiamas brėžinys, kuriame pavaizduota keturkomponentės sistemos sudėties diagrama, atitinkanti kalcio aliumosilikato hidrato ( $\text{C}_6\text{AS}_3\text{H}_{12}$ ) sudėtį.

Toliau pateikiami išradimą apibūdinantys duomenys ir išradimo realizavimo būdas. Optimaliausia visais požiūriais keturkomponentės diagramos forma, kuria galima realizuoti

35 sistemos sudėties bei būsenos grafinę analizę, yra kvadratas.



Prieš įvedant komponentų A, B, C, D kiekius į diagramą, komponentų ketveriukė suskirstoma į dvi komponentų poras, pvz. A – B, C – D. Komponentų kiekiai diagramoje išdėstomi kvadrato kraštinėse, kintant jiems nuo 0 iki 100 %.

5 Kompozitų bei medžiagų mišinių sudėties įvedimas į keturkomponentę diagramą atliekamas tokia tvarka. 1) Randami komponentų A ir B kiekiai, esant jų sumai lygiai 100 %; tas pats atliekama su komponentais C ir D. 2) Radus komponentų A ir B kiekių vietas kraštinėse A ir B, kvadrato viduje pravedama tiesė; tas pats atliekama su komponentais C ir D. 3) Tiesių A – B ir C – D susikirtime atžymimas taškas, pvz. K.

10 Tam, kad būtų nesunku atlikti priešingą sudėties įvedimui procedūrą – sudėties išaiškinimą, tikslinga grafike greta gauto taško numerio nurodyti ir atitinkamus sudėties faktorius: pirma – sistemos A – B, po to – sistemos C–D. Tokiu atveju sudėties tašką tikslinga nurodyti, pvz. taip: (0,45; 0,55).

15 Kompozitų, medžiagų mišinių bei cheminių junginių, užšifruotų taškais keturkomponentėje diagramoje, sudėtis bei būseną išaiškinamos, nustčius taško koordinatas visose keturiose kraštinėse ir panaudojus duotos sudėties faktorių reikšmes. Jei jos neduotos, jas tenka išaiškinti, sprendžiant sudarytas iš koordinačių reikšmių lygčių sistemas.

Tuo būdu, nurodyta metodika galima užšifruoti keturkomponentinių sistemų sudėtis bei būsenos faktorius, o esant reikalui išaiškinti jas, panaudojus tyrėjams žinomas reikšmes.

20 Konkrečiu atveju (diagrama parodyta brėžinyje) analizuojant kalcio aliumosilikato hidratą ( $C_6AS_3H_{12}$ ), pirmoji komponentų pora yra CaO ir  $SiO_2$ , kurios kiekiai, atitinkamai 65 ir 35, pažymimi horizontaliosiose koordinačių kvadrato kraštinėse, antroji komponentų pora  $H_2O$  ir  $Al_2O_3$ , kurios kiekiai, atitinkamai 68 ir 32, pažymimi vertikaliosiose koordinačių kvadrato kraštinėse.



## IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

- Keturkomponenčių sistemų sudėties bei būsenos grafinės analizės būdas, apimantis
- 5 dviejų komponentų sumos atidėjimą koordinatėje, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad nustato bent vieną komponento reikšmę, sistemos komponentus suskirsto į dvi komponentų poras, kiekvienos poros komponentų sumą prilygina 100 % arba 1, parenka diagramos formą - koordinatinių kvadrata, vienos poros komponentų kiekius išdėsto atskirose horizontaliose koordinatinių kvadrato kraštinėse, vieno komponento kiekiui kintant nuo 0 iki 100 % arba nuo
- 10 0 iki 1, kito komponento kiekiui kintant nuo 100 % iki 0 arba nuo 1 iki 0, tuo tarpu kitos poros komponentų kiekius išdėsto atskirose vertikaliose koordinatinių kvadrato kraštinėse, vieno komponento kiekiui kintant nuo 0 iki 100 % arba nuo 0 iki 1, kito komponento kiekiui kintant nuo 100 % iki 0 arba nuo 1 iki 0, viena tiesė sujungia pirmos komponentų poros atidėtų kiekių taškus, kita tiesė sujungia antros komponentų poros atidėtų kiekių taškus,
- 15 nubrėžtų tiesių susikirtimo taškas nurodo keturkomponentės sistemos sudėtį bei būsenos faktorius.



