

(19)



(10)

LT 4352 B

(12)

PATENTO APRAŠYMAS

(11) Patento numeris: **4352**

(51) Int. Cl.⁶: **C07C 53/06**
C07C 55/00

(21) Paraiškos numeris: **97-175**

(22) Paraiškos padavimo data: **1997 11 07**

(41) Paraiškos paskelbimo data: **1998 03 25**

(45) Patento paskelbimo data: **1998 06 25**

(86) Tarptautinės paraiškos numeris: **PCT/NO96/00115**

(86) Tarptautinės paraiškos padavimo data: **1996 05 10**

(85) Nacionalinės procedūros pradžia: **1997 11 07**

(31, 32, 33) Prioritetas: **951885, 1995 05 12, NO**

(72) Išradėjas:

Leif Hjoernevik, NO

(73) Patento savininkas:

NORSK HYDRO ASA, N-0240 Oslo, NO

(74) Patentinis patikėtinis:

**Marija Lenkutienė, 6, Patentinių paslaugų centras, UAB,
J. Basanavičiaus g. 11/1, 2600 Vilnius, LT**

(54) Pavadinimas:

Produktų, turinčių dvigubas skruzdžių rūgšties druskas, gamybos būdas

(57) Referatas:

Šis išradimas susijęs su produktų, turinčių dvigubas skruzdžių rūgšties druskas, gamybos būdu. Kalio hidroksidas, karbonatas, bikarbonatas arba formiatas, natrio hidroksidas, karbonatas, bikarbonatas arba formiatas, cezio hidroksidas, karbonatas, bikarbonatas arba formiatas, arba amonio formiatas ar amoniakas yra sumaišomi su skruzdžių rūgštimi, esant 40-100 °C, mišinys atvėsina ir centrifuguojamas. Filtratas, turintis rūgšties druskas, yra surenkamas. Kietoji fazė transportuojama į džiovyklą/maišiklį, į kurį gali būti pridėta kitų dvigubų druskų, kalcio formiato ir/arba džioviklio.

Šis išradimas susijęs su produktų, turinčių dvigubas skruzdžių rūgšties druskas, gamybos būdu. Produktai gaminami iš kalio, natrio, amonio bei cezio junginių ir skruzdžių rūgšties, turinčios 0-50 % vandens, reaktoriuje, esant 40-100°C.

Dažnai pageidaujama pagaminti produktus su didele monokarboksirūgščių druskų koncentracija. Tokie produktai gali būti naudojami įvairiems tikslams. Pvz., iš formiatų pagrindu pagamintų gyvūnų maisto priedų reikalaujama didelės formiato koncentracijos ir kad produktas neišskirtų rūgščių, sukeliančių koroziją ir galinčių sudaryti blogas darbo sąlygas produkto gamybos ir transportavimo metu.

Norint gauti tokius koncentruotus produktus, bent dalis minėtų rūgščių monodruskų gali būti pakeista dvigubomis druskomis, kaip antai, diformiatais.

Kalio, natrio, amonio ir cezio monodruskos sudaro dvigubas druskas su monokarboksirūgštimis, tokiomis, kaip, pvz., skruzdžių ir acto rūgštimis. Druskos ryšių patvarumas mažėja nuo cezio/kalio link amonio. Kalio diformiatai yra stabilios kristalinės druskos, skylančios esant aukštesnei negu 120°C temperatūrai. Amonio diformiatai mažiau patvarūs, negu kalio diformiatai ir yra laikoma, kad amonio diformiato skilimo temperatūra yra 25-30°C ribose. Natrio diformiatai skyla esant 100-120°C temperatūrai.

Gmelins Handbuch der anorganischen Chemie (Gmelins neorganinės chemijos žinynas), 8. Ed. System No.21 ir 22, Verlag Chemie G.M.B.H., Berlin 1928, atitinkamai p. p. 818-857 ir p. p. 919-949, yra aprašytas C₁₋₄ monokarboksirūgščių dvigubų druskų, tokių, kaip kalio ir natrio

diformiatų, susidarymas tirpinant grynus formiatų bevandenėje koncentruotoje skruzdžių rūgštyje. Kaip aprašyta, laboratorinių eksperimentų metu gaunami adatų pavidalo diformiatų ir t.t. kristalai. Gmelin aprašytas dvigubų druskų gavimo būdas yra tik teorinis. Apie komercinę šių dvigubų druskų gamybą nėra pranešama.

GB patente Nr. 1505388 aprašomas kompleksinių druskų vandeninių tirpalų susidarymas iš amonio ir/arba iš periodinės lentelės I ir II grupių parinktų metalų jonų bei iš bent vienos kurios iš karboksirūgščių. Rūgšties su amoniu ir/arba metalo jonais cheminis ekvivalentinis santykis yra intervale tarp 2:1 ir 4:1. Vandens kiekis vandeniniame tirpale sudaro 15-75 masės % atžvilgiu bendros sudėties. Nustatyta, kad minėtas kompleksinių karboksirūgščių druskų ar dvigubų druskų tirpalas yra konservuojanti kompozicija, tinkama gyvulių parašui. Šiame patente nepateikiamos jokios kitos kompleksinių druskų tirpalo ir sausų druskų paruošimo sąlygos.

Pagrindinis šio išradimo tikslas - sukurti naują produktą, turinčią dvigubas skruzdžių rūgšties druskas, gamybos būdą, kuriuo galima gauti didelius tinkamo komercijai produkto kiekius.

Kitas išradimo tikslas - gauti termiškai stabilus, turinčius skruzdžių rūgšties, produktus, t.y. produktus, pasižyminčius mažiausiais rūgšties nuostoliais.

Papildomas išradimo tikslas - gauti kristalinį ar granuliuotą produktą, kuris būtų birus ir pasižymėtų geromis sandėliavimo savybėmis.

Dar kitas išradimo tikslas - gauti labai mažą vandens kiekį turintį produktą, pasižymintį mažesniu higroskopiškumu negu kad pats karboksilatas.

Nustatyta, kad pastarosiomis savybėmis ypač pasižymi natrio ir kalio diformiatai.

Be to, dar vienas tikslas buvo pagaminti dvigubų skruzdžių rūgšties druskų koncentruotus tirpalus ar jų suspensijas.

Kristaliniai diformiatai gaunami naudojant kalio hidroksidą, karbonatą,

bikarbonatą ar formiatą, natrio hidroksidą, karbonatą, bikarbonatą ar formiatą, cezio hidroksidą, karbonatą, bikarbonatą ar formiatą arba amonio formiatą, ar amoniaką, sumaišytą su 0-30 % vandens turinčia skruzdžių rūgštimi. Gauti kristaliniai diformiatų lengvai atskiriami nuo suspensijos centrifuguojant, kaip kietoji fazė, o rūgšties druskų turintis filtratas surenkamas. Toliau atskirta kietoji fazė juostiniu/kaušiniu konvejeriu buvo transportuojama į džiovyklą/maišiklį. Drėgnas diformiato produktas džiovinamas iki vandens kiekio jame $< 0,2 \%$. Į džiovyklą/maišiklį gali būti įdėta kalcio ar kitų formiatų. Tolesniam diformiatų dehidratavimui į džiovyklą/maišiklį gali būti pridedama džioviklio. Tinkami džiovikliai yra įvairių tipų kvarcas, krakmolas ir t.t. Vienas iš rekomenduotinų kvarco džioviklių parduodamas prekinio pavadinimu Sipernat 50/22 S. Gauti kristaliniai diformiatų yra birūs, sausi, stabilūs, t.y., normalioje laikymo temperatūroje ($0-80^{\circ}\text{C}$) jie labai nežymiai skyla į rūgštį ir formiatą. Taigi, išradėjas nustatė, kad, kai dirbama remiantis aukščiau išdėstytomis idėjomis, skruzdžių rūgšties dvigubos druskos gali būti gaunamos tokiu būdu: K-, Na-, Cs- ar NH_4 - formiatas, K-, Na-, ar Cs- karbonatas ar bikarbonatas reaktoriuje sumaišomi su 0-50% vandens turinčia skruzdžių rūgštimi, esant $40-100^{\circ}\text{C}$. Reakcija vykdoma iki 50-55 % rūgšties kiekio. Po to mišinys vėsinaamas ir susidariusi suspensija filtruojama, filtratas surenkamas ar recirkuliuojamas, o turinti dvigubų druskų atskirta kietoji fazė transportuojama į džiovyklą/maišiklį, kur dvigubos druskos džiovinamos. Į džiovyklą/maišiklį pasirinktinai gali būti pridedama kitų dvigubų druskų, kalcio/magnio druskų ir/arba džioviklio. Filtravimą pageidautina atlikti centrifuguojant. Pageidautinas K-, Na- ar NH_4 - formiato ir skruzdžių rūgšties molinis santykis: 1-1,5:1-1,5. Pageidautina, kad temperatūra reaktoriuje būtų $50-70^{\circ}\text{C}$, o rūgšties koncentracija 50-100 %.

K/Na karbonatai/hidroksidai gali būti naudojami kieto pavidalo ir turintys 1-15 masės % vandens.

Na- ar K- diformiatai gali būti gaminami, žaliavomis naudojant tiksliai skruzdžių rūgštį ir NaOH ar KOH. Pasirinktinai galima naudoti Na- ar K-karbonatus drauge su atitinkamais hidroksidais. Šis procesas susideda iš 80-95 % vandeninio skruzdžių rūgšties tirpalo reakcijos su 70-80 % kalio ar natrio formiato tirpalu, esant 50-60°C pirmajame reaktoriuje ir po to, susidariusio mišinio atvėsavimo iki 20-25°C, kurio metu susidaręs diformiatas nusėda. Suspensija, turinti diformiato, atskiriama, o atskirta skystoji fazė perkeliama į antrąjį reaktorių, kuriame ji veikiama 50 % NaOH ar KOH tirpalu, kuris pasirinktinai gali būti sumaišytas su atitinkamu šarminio metalo karbonatu. Taip pagaminto formiato tirpalas koreguojamas iki pH=9-10, po to tirpalas nugarinamas iki 70-80% ir perkeltas į minėtą pirmąjį reaktorių. Atskirta diformiato kietoji fazė džiovinykloje džiovinama oru iki <0,2 masės % vandens kiekio.

Nauji produktai, pagaminti aukščiau aprašytu būdu apima:

dvigubas skruzdžių rūgšties druskas, turinčias:

- 20-60 masės % kalio diformiato,
- 20-50 masės % natrio di/tetraformiato,
- 0-25 masės % kalcio monodruskos,
- 0-4 masės % džioviklio,
- 0-5 masės % vandens.

Kitas panašus produktas pagal išradimą susideda iš šių komponentų:

- 60-99 masės % kalio diformiato,
- 0-28 masės % kalcio mono druskos,
- 0-4 masės % džioviklio,
- 0-5 masės % vandens

Dar kitas produktas yra koncentruotas dvigubų skruzdžių rūgšties druskų

tirpalas, turintis 55-70 masės % diformiatų.

Išradimo apimtis apibrėžta pateiktoje išradimo apibrėžtyje.

Toliau išradimas aprašomas ir aiškinamas brėžiniais ir pavyzdžiais, demonstruojančiais gamybos eigą.

1 figūroje parodyta produktų, turinčių dvigubų skruzdžių rūgšties druskų, gamybos proceso schema.

2 figūroje parodyta kalio ar natrio diformiatų gamybos schema.

1-oje figūroje parodytas produktų, turinčių dvigubas skruzdžių rūgšties druskas, gamybos procesas. Kalio hidroksidas, karbonatas, bikarbonatas ar formiatas, natrio hidroksidas, karbonatas, bikarbonatas ar formiatas, cezio hidroksidas, karbonatas, bikarbonatas ar formiatas arba amonio formiatas ar amoniakas 1 ir 2 sumaišomi su skruzdžių rūgštimi 3, į kurią pridėtas nedidelis kiekis vandens 4, vandeniui aušinamuose rezervuaruose 5 ir 6 su maišikliu, esant 40-100°C, pirmenybę teikiant 50-70°C. Reakcijos mišinys atvėsintas iki 20-40°C. Dvigubos druskos nusėda, susidariusi suspensija 7 ir 8 išleidžiama į centrifugas 9 ir centrifuguojama. Atskirta kietoji fazė 10 ir 11, turinti diformiato kristalus, transportuojama juostiniu/kaušiniu konvejeriu 12 į džiovyklą/maišiklį 13. Į džiovyklą/maišiklį 13 gali būti papildomai pridėta formiatų, pvz., kalcio formiato 14 ir/ arba džioviklio 15. Iš pradžių kalcio formiatas 14 ir džioviklis 15 įleidžiami į bunkerius 16 ir 17. Produktas 18 paimamas iš džiovyklos/maišiklio 13. Filtratai 19 ir 20 paimami iš centrifugų 9. Minėti filtratai toliau gali būti panaudojami kaip koncentruoti tirpalai, turintys 55-70 % dvigubų druskų, arba gali būti papildomai apdorojami. Suspensijas 7 ir 8 galima praskiesti, jeigu reikia, išleidžiant filtratą 19 ir 20 iš centrifugų 9 į reakcijos rezervuarus 5 ir 6.

2-oje figūroje parodytas Na ar K dvigubų druskų gavimas, vykdant reakciją dviejuose reaktoriuose 21, 22. Reaktoriuje 21 80-95 % skruzdžių rūgštis 3, esant 50-60°C, reaguoja su susidariusiu reaktoriuje 22 70-80 % Na/K

formiato tirpalu 23. Gautas tirpalas vėsinaamas iki 20-25⁰ C. Susidaro ir nusėda rupi, kristalinė diformiato masė. Priklausomai nuo galutinės vėsavimo stadijos temperatūros, ši suspensija turi 40-45 % kietų dalelių. Diformiato kristalinė masė 24 yra perkeliama į atskyrimo įrenginį 9, pageidautina, į centrifugą su stūmikliu, sukonstruotą taip, kad kiaurai praeitų kristalai, smulkesni, negu 70 mikronų. Todėl kristalinės masės D₅₀ bus apie 600 mikronų. Tokiu būdu yra gaunamas produktas be dulkių. Filtratas 25 su vandenyje ištirpusiu diformiatu ir nedideliu kristalų kiekiu yra pumpuojamas į reaktorių 22, kuriame rūgštinė dalis neutralizuojama 50 % NaOH ar KOH tirpalu 26. Taip pat galima naudoti atitinkamų karbonatų derinį ir 50 % hidroksido tirpalą. Neutralizacijos metu tirpale esantys kristalai ištirpsta. Po to, kai tirpalo 27 pH pasiekia 9-10, jis koncentruojamas garintuve 28, į kurį gali būti paduodami garai 29. Taip koncentruotas 70-80 % tirpalas 23 perkeliamas į reaktorių 21. Kristalinė diformiatų 30 masė, turinti apie 1-1,5 masės % vandens, iš separatoriaus 9 perkeliama į džiovyklą 13, kuri, pageidautina, kad būtų mentinė džiovykla. Diformiatas džiovykloje 13 džiovinamas 12-18 minučių, kol vandens kiekis jame sumažėja iki <0,2 masės %, oro srautu 31, išeinančiu per 32. Taip išdžiovintas produktas 18 gali būti sumaišomas su džiovikliu.

1 pavyzdys

Šiame pavyzdyje parodyta kalio diformiato gamyba.

91 % KOH ir 85 % skruzdžių rūgštis vandeniui vėsinaamame reakcijos rezervuare/kristalizatoriuje turinčiame maišiklį, yra maišoma, esant 60-70⁰C, kol perdirbama apie 50-55 % skruzdžių rūgšties. Reaktorių atvėsinaamas iki 20-40⁰C. Kalio diformiatas kiekybiškai nusodinamas ir susidaro suspensija su apytiksliai 50-55 % sauso produkto. Suspensija be perstojo centrifuguojama iki 1,5-3 masės % vandens kiekio. Gauta kietoji masė

juostiniu/kaušiniu transportavimo konvejeriu transportuojama į džiovyklą/maišiklį ir gaunamas sausas produktas su apytikriai 0,1 masės % vandens. Skruzdžių rūgšties kiekis yra apie 35 %. Į džiovyklą/maišiklį galima taip pat pridėti kitų diformiatų, sausų formiatų ir/arba džioviklio. Iš centrifugos paimtas filtratas gali būti panaudotas, jeigu reikia, suspensijai prieš centrifugavimą praskiesti. Paimtas filtratas gali būti toliau perdirbamas, pridedant į jį kalio hidroksido. Skruzdžių rūgštis, esanti filtrate, virsta kalio formiato tirpalu.

Pasirinktinai kalio diformiatas gali būti gaminamas tokiu pat būdu iš 85-95 % skruzdžių rūgšties ir 75 % kalio formiato.

2 pavyzdys

Šiame pavyzdyje parodyta natrio di/tetraformiato gamyba.

Vandeniui vėsinamame reakcijos rezervuare/kristalizatoriuje, turinčiame maišiklį, esant 60-70°C, sumaišoma 80-90 % skruzdžių rūgštis su 97% NaOH sausa medžiaga, kol perdirbama apie 50-55 % skruzdžių rūgšties. Reaktorius atvėsinamas iki 20-40°C, o susidaręs natrio diformiato bei trinatrio tetraformiato mišinys yra kiekybiškai nusodinamas ir susidaro apie 50 % suspensija. Suspensija centrifuguojama iki apytiksliai 2-5 % vandens kiekio. Gauta kietoji fazė juostiniu/kaušiniu transportavimo konvejeriu transportuojama į džiovyklą/maišiklį. Turinys džiovykloje/maišiklyje džiovinamas. Skruzdžių rūgšties kiekis jame bus apie 30 %. Į džiovyklą/maišiklį taip pat galima po to pridėti kitų diformiatų, sausų formiatų ir džioviklio.

Paimtas iš centrifugos filtratas gali būti naudojamas, jei reikia, suspensijai praskiesti prieš centrifugavimą. Paimtas filtratas gali būti toliau apdorojamas tokiu pat būdu, kaip nurodyta 1-ame pavyzdyje.

Natrio diformiatas/trinatrio tetraformiatas pasirinktinai gali būti gaminamas

tirpinant natrio formiatą 85-95 % skruzdžių rūgštyje moliniu santykiu apie 1:1. Suspensija turi būti praskiesta iš centrifugavimo operacijos recirkuliuojančiu filtratu. Šiuo atveju atskirta kietoji fazė be perstojo plaunama nedideliu atskiesto NaOH kiekiu, kad joje būtų neutralizuotas rūgšties perteklius.

3 pavyzdys

Šiame pavyzdyje parodyta sausų, birių produktų su dideliu kalio diformiato ir natrio diformiato/tetraformiato kiekiu gamyba. Šie produktų tipai čia vadinami 1-ojo tipo produktais.

Kalio diformiatas ir natrio diformiatas/tetraformiatas gaminami kaip parodyta 1 ir 2 pavyzdžiuose. Į džiovyklą/maišiklį pridedama kalcio formiato, džioviklio, kvarco medžiagos, pardavinėjamos prekiniu pavadinimu Sipernat 50/22 S, ir vandens. Mišinio sudėtis džiovykloje/maišiklyje yra:

kalio diformiatas	49,3 masės %
natrio diformiatas/tetraformiatas	24,6 masės %
kalcio formiatas	24,6 masės %
džioviklis	1,0 masės %
H ₂ O	0,5 masės %

Buvo gautas produktas, kurio bendroji sudėtis pagal masę:

skruzdžių rūgštis	22,4 %
kalio formiatas	31,9 %
kalcio formiatas	24,5 %
natrio formiatas	19,7 %
džioviklis	0,5 %
H ₂ O	1,0 %

Produkto sudėtyje yra apie 20 % skruzdžių rūgšties ir apie 64,8 % formiato.

Panašūs 1-ojo tipo produktai gali būti gaminami pagal 3 pavyzdžio aprašymą. Bendra formiato (propionato ir t.t.) koncentracija juose yra labai

didelė dėl didelio monokarboksirūgšties dvigubos druskos kiekio. Pridėtas kalcio formiato/acetato/propionato kiekis priklausys nuo 1-ojo tipo produkto faktiško panaudojimo. Kai naudojama rūgštis yra skruzdžių rūgštis, bendroji 1-ojo tipo produktų sudėtis pagal masę bus:

kalio diformiatas	20-60 %
natrų di/tetraformiatas	20-50 %
kalcio formiatas	0-25 %
džioviklis	0-4 %
vanduo	0-5 %

Pagrindinė pritaikymo sritis - pašarų priedai.

4 pavyzdys

Šiame pavyzdyje parodyta sausų, birių produktų, turinčių didelį kalio diformiato kiekį, gamyba. Tokio tipo produktai čia vadinami 2-ojo tipo produktais.

Kalio diformiatas buvo gaminamas taip, kaip parodyta 1-ajame pavyzdyje. Į džiovyklą/maišiklį pridedama kalcio formiato, džioviklio ir vandens. Mišinio sudėtis džiovykloje/maišiklyje buvo:

kalio diformiatas	88,0 masės %
kalcio formiatas	11,0 masės %
džioviklis	0,5 masės %
H ₂ O	0,5 masės %

Buvo gautas produktas, kurio bendroji sudėtis pagal masę:

skruzdžių rūgštis	31,1 %
kalio formiatas	56,9 %
kalcio formiatas	11,0 %
džioviklis	0,5 %
H ₂ O	0,5 %

Produkto sudėtyje yra apie 30 % skruzdžių rūgšties ir apie 65,6 % formiato.

Kai naudojama rūgštis yra skruzdžių rūgštis, 2-ojo tipo produktų, pagamintų aukščiau aprašytu būdu, bendroji sudėtis pagal masę bus tokia:

kalio diformiatas	60-99 %
kalcio formiatas	0-28 %
vanduo	0-5 %
džioviklis	0-4 %

Pagrindinė pritaikymo sritis - pašarų priedai.

5 pavyzdys

Šiame pavyzdyje parodytas kalio diformiato paruošimas pagal procesą, parodytą 2-oje figūroje.

Pirmajame reaktoriuje 21 sąveikauja 85 % skruzdžių rūgštis su 75 % kalio formiatu, esant maždaug 55°C, ir po to atvėsinama iki 20-25°C, tokiu būdu nusodinant rupią kalio diformiato kristalų masę. Diformiatas atskiriamas centrifuguojant ir tuomet jis turi 1-1,5 % vandens. Toliau jis džiovinamas džiovykloje iki < 0,2 % vandens. Turintis kalio diformiato ir nedidelį kiekį kristalų filtratas pumpuojamas į antrąjį reaktorių 22, kuriame jis veikiamas 50 % kalio hidroksido tirpalu, tokiu būdu neutralizuojant rūgštinę diformiato dalį. Tirpale pasiekiamas pH=9-10, ir po to tirpalas garinamas iki 75 % kalio formiato, kuris pernešamas į 21 reaktorių. Į išdžiovintą kalio diformiatą buvo pridėta 1-1,3 % džioviklio "Sipernat" - silicio dioksido.

Neutralizacijos stadijoje į antrąjį reaktorių paduodamas pakankamas kalio kiekis, kad būtų sudarytas reikalingas kalio masės balansas. Todėl nėra būtina paduoti iš išorės kalio formiato į šį procesą, reikalaujantį tik skruzdžių rūgšties ir hidroksido, kuris pasirinktinai gali būti sumaišytas su atitinkamu šarminio metalo karbonatu. Pagamintas produktas birus, nedulkantis, paruoštas pakuoti į maišus ar pristatyti urmu.

II

Gamybos procesas pagal šį išradimą yra lankstus ir ekonomiškai ir juo galima pagaminti platų diapazoną produktų, turinčių didelę skruzdžių rūgšties druskų, o ypač dvigubų druskų, koncentraciją. Gauti pagrindiniai produktai yra sausi, birūs, pasižymi puikiomis sandėliavimo savybėmis, jie turi labai nedidelį vandens kiekį ir yra termiškai stabilūs, t.y., rūgšties nuostoliai juose yra labai maži. Be to, antrinis produktas- filtratas, pagal procesą, parodytą 1-oje figūroje, gali būti panaudotas pats arba recirkuliuojamas į pagrindinio produkto gamybos procesą.

Išradimo apibrėžtis

1. Produktų, turinčių dvigubas skruzdžių rūgšties druskas, gamybos būdas, apimantis K-, Na-, Cs- ar NH_4 - formiato, K-, Na- ar Cs - hidroksido, K-, Na- ar Cs - karbonato ar bikarbonato ar NH_3 sumaišymą reaktoriuje su skruzdžių rūgštimi, turinčia 0-50 masės % vandens, esant 40-100°C, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad reakciją vykdo, kol sunaudoja 50-55 masės % rūgšties, mišinį atvėsina ir susidariusią suspensiją filtruoja, filtratą surenka ar recirkuliuoja, o kietąją fazę, turinčią dvigubų druskų, transportuoja į džiovyklą/maišiklį, kur dvigubas druskas džiovinama; į džiovyklą/maišiklį gali būti pridėta, pasirinktinai, kitų dvigubų druskų, kalcio/magnio druskų ir/arba džioviklio.
2. Būdas pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad pirmajame reaktoriuje vykdo 80-95 masės % vandeninio skruzdžių rūgšties tirpalo reakciją su 70-80 masės % kalio ar natrio formiato tirpalu, esant 50-60°C, ir po to atvėsina iki 20-25°C, ir tokiu būdu susidaręs diformiatas nusėda; tuo, kad diformiato turinčią suspensiją atskiria, o filtratą perduoda į antrąjį reaktorių, kuriame jį veikia 50 masės % NaOH ar KOH tirpalu, kuris, pasirinktinai, gali būti sumaišytas su atitinkamu šarminio metalo karbonatu; tuo, kad tokiu būdu gautą formiato tirpalą koreguoja iki pH=9-10, po to išgarina iki 70-80 masės % tirpalo ir perduoda į minėtą pirmąjį reaktorių; ir tuo, kad atskirtą diformiato kietąją fazę džiovinama džiovykloje oru iki < 0,2 masės % vandens kiekio.
3. Būdas pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad K-, Cs-, Na- ar NH_4 - karboksilato ir skruzdžių rūgšties molinis santykis yra 1-1,5: 1-1,5 ir kad filtravimą atlieka centrifugoje.
4. Būdas pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad temperatūrą reaktoriuje palaiko 50-70°C, o rūgšties koncentraciją 50-100 masės %.
5. Būdas pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad naudoja kietus

K/Na-karbonatus/hidroksidus su 1-15 masės % vandens.

6. Būdas pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad skystą ir/arba dujinį NH_3 ar amonio formiatą sumaišo su skruzdžių rūgštimi.

7. Būdas pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad Na- ir K- dvigubų druskų kristalinę masę džiovina esant 40 - 80°C, pageidautina, 50 - 70°C temperatūrai.

8. Produktas, turintis dvigubas skruzdžių rūgšties druskas, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad bendroji produkto sudėtis yra:

20-60 masės % kalio dviguba druska,

20-50 masės % natrio di/tetradruska,

0-25 masės % kalcio monodruska,

0-4 masės % džioviklis,

0-5 masės % vanduo.

9. Produktas, turintis dvigubas skruzdžių rūgšties druskas, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad bendroji medžiagos sudėtis yra:

60-99 masės % kalio dviguba druska,

0-28 masės % kalcio monodruska,

0-4 masės % džioviklis,

0-5 masės % vanduo.

10. Skruzdžių rūgšties dvigubų druskų koncentruotas tirpalas, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad tirpale yra 55-70 masės % natrio ir/arba kalio dvigubų druskų.

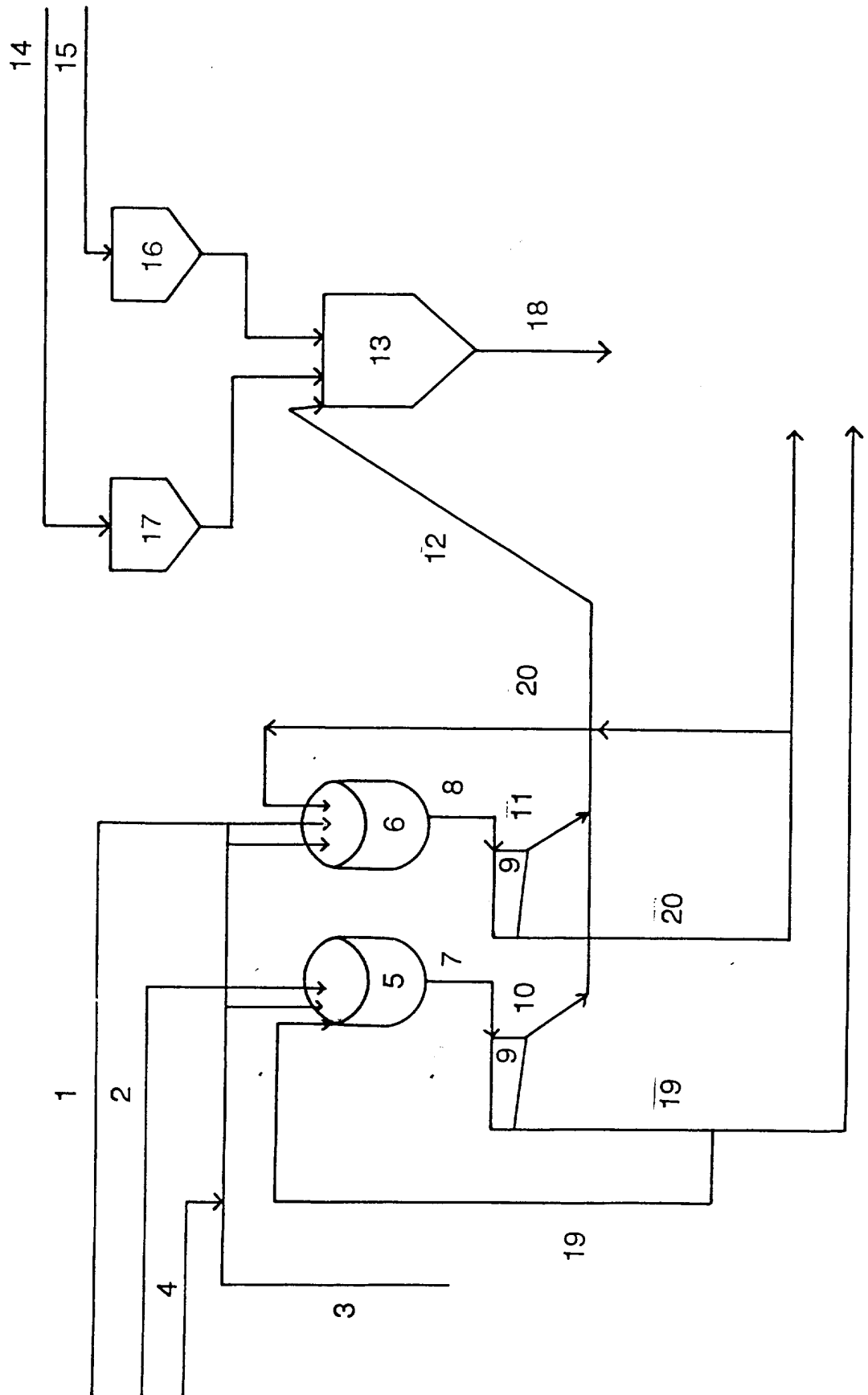


Fig.1

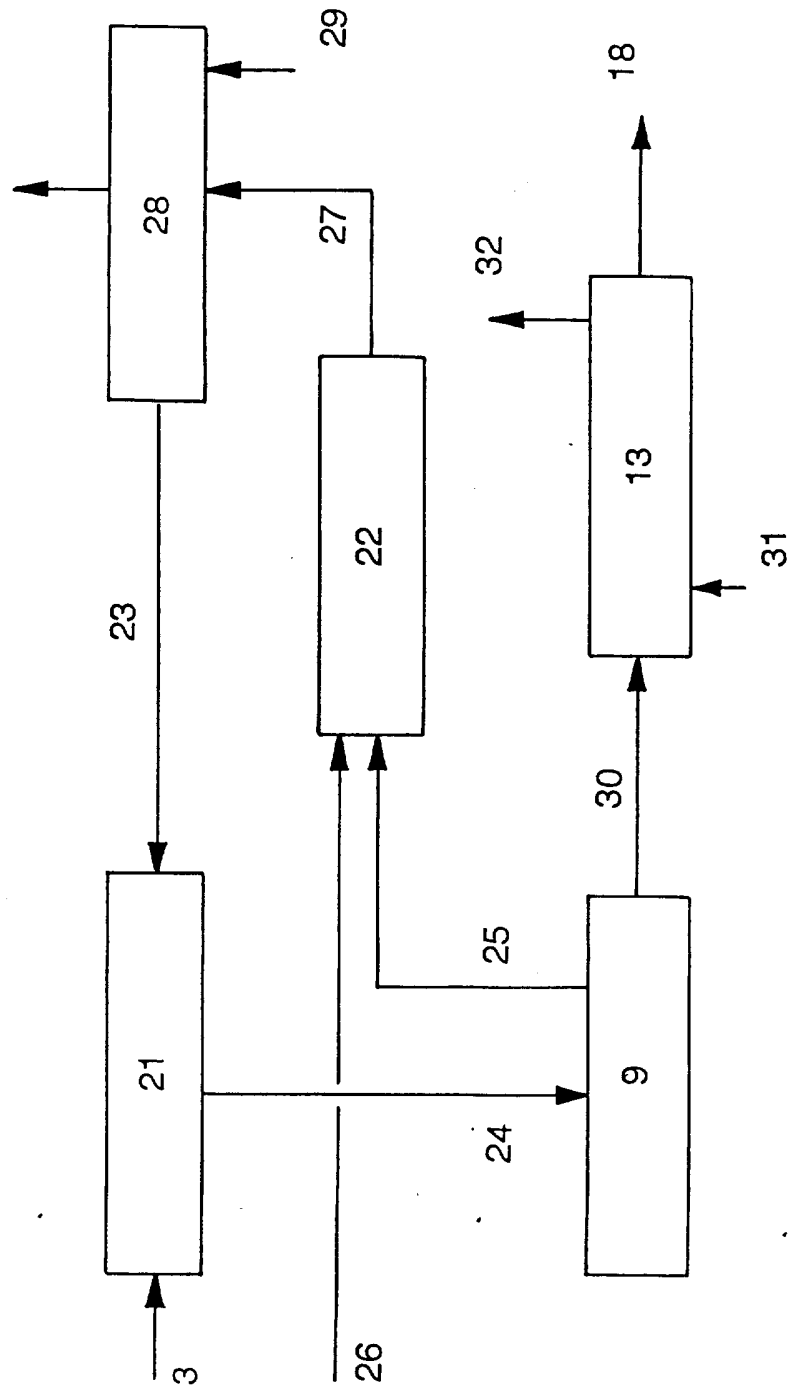


Fig.2