



(19) REPUBLIKA HRVATSKA
DRŽAVNI ZAVOD ZA
INTELEKTUALNO VLASNIŠTVO

(21) Broj prijave:



HR P970623A A2

HR P970623A A2

(12) PRIJAVA PATENTA

(51) Int. Cl. 7: B 01 J 19/26

(22) Datum podnošenja prijave patenta:

17.11.1997.

(43) Datum objave prijave patenta:

30.06.2000.

(31) Broj prve prijave: 96 14028;

(32) Datum podnošenja prve prijave: 18.11.1996.;

(33) Država ili organizacija podnošenja prve prijave: FR

(71) Podnositelj prijave:

Kaltenbach-Thuring S.A., 9, Rue de l'Industrie, Z.I.n.2, 60000 Beauvais, FR

(72) Izumiteljji:

Edmond Vogel, 9, rue de la Feuillaume, 92420 Vaucresson, FR

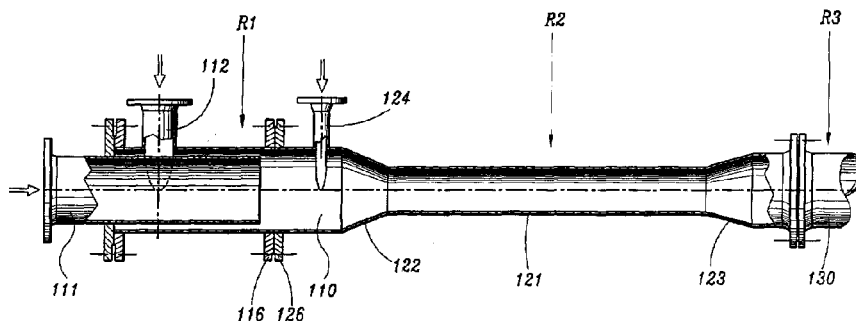
Jacques Monsterleet, 12 rue Louis Yvert, 78160 Marly le Roi, FR

(74) Punomoćnik:

Silvije HRASTE, ZAGREB, HR

(54) Naziv izuma: REAKTOR, POSTUPAK I POSTROJENJE ZA PROIZVODNJU AMONIJEVIH SOLI

(57) Sažetak: Izum se odnosi na reaktor za proizvodnju amonijevih soli, koji obuhvaća cjevastu reakcijsku komoru (110), bar jedan vod (112) za dovod kiseline, i bar jedan vod (111) za dovod amonijaka, koji su postavljeni u prvom, ulaznom dijelu (R_1) reaktora, a karakterističan je posebno po tome, što obuhvaća drugi dio (R_2) postavljen u produžetku prvog dijela, a koji obuhvaća, u smjeru protoka, konvergentni segment (122), cilindrični segment (121) i divergentni segment (123), pri čemu je taj drugi dio opremljen bar jednim sekundarnim vodom (124) za dovod amonijaka koji je priključen na taj drugi dio u blizini konvergentnog segmenta i reguliran je tako da se dobiju bazne pare na izlazu iz reaktora.



HR P970623A A2

Opisani izum odnosi se na proizvodnju amonijevih soli, naročito za gnojiva.

Postupci za proizvodnju amonijevih soli korištenjem cjevastog reaktora opisani su u brojnim patentima (američki patenti br. 2.568.901, 2.755.176 i 2.902.342). Prema tim postupcima, dva reagensa (kiselina i baza) unose se u cjevastu reakcijsku komoru suštinski u stehiometrijskim odnosima, što znači mol za mol. Sama reakcijska komora produžena je sa jednom cijevi promjera u suštini jednakog promjeru komore, a u kojoj se nastavlja reakcija neutralizacije. Od dvaju dovodnih vodova za dva reagensa, jedan može dovoditi reagens aksijalno u reakcijsku komoru, a drugi tangencijalno. Njihovo je miješanje potaknuto prisustvom elemenata koji mogu generirati turbulenciju, kao što su na primjer, venturi cijevi, usmjerni limovi i sl.

Ukupna dužina reakcijske komore i cijevi koja je produžuje, obično je velika (često više od 50 puta veća od promjera cijevi), kako bi se ostvarila reakcija neutralizacije, koja je što je god više moguće potpuna.

Utvrđeno je se da kod ove vrste reaktora i postupka, javlja visoka temperatura zbog egzotermne reakcije između baze i kiseline (u slučaju amonijaka i dušične kiseline, ta temperatura može biti između 150 i 220 °C), što čini neneutralizirane kapljice dušične kiseline krajnje korozivnim. To dovodi do brzog razaranja cjelokupnog reaktora, što zahtjeva njegovu zamjenu poslije isteka perioda reda veličine 6 do 12 mjeseci. Duži vijek trajanja može se postići korištenjem, na primjer titana umjesto nehrđajućeg čelika, ali to bi učinilo cijenu reaktora neprihvatljivom.

Također je kod ovih poznatih postupaka utvrđeno da, usprkos korištenju stehiometrijskih odnosa i ukupne dužine reaktora, reakcija nije potpuna i da amonijak ostaje u pari koja se izdvaja iz nitratske otopine na izlazu iz reaktora.

Izum koji čini predmet ove patentne prijave ima za glavni cilj rješenje prvog od dva naprijed spomenuta problema, i to tako da smanji ili, ako je moguće, da ukloni koroziju reaktora.

Također se predviđa i smanjenje gubitaka amonijaka, te tako povećanje prinosa od neutralizacije.

U tom cilju, njegov je glavni predmet reaktor za proizvodnju amonijevih soli, a koji obuhvaća jednu cjevastu reakcijsku komoru, bar jedan vod za dovod kiseline i bar jedan vod za dovod amonijaka, a koji su postavljeni u prvom, odnosno ulaznom dijelu reaktora, i koji je karakterističan po tome, što obuhvaća jedan drugi dio, postavljen u produžetku prvog dijela, a koji obuhvaća u smjeru protoka jedan konvergentan segment, jedan cilindrični segment i jedan divergentan segment, pri čemu taj drugi dio ima bar jedan sekundarni dovod amonijaka koji se dovodi u taj drugi dio u blizini konvergentnog segmenta.

Prema drugim svojstvima:

- drugi dio reaktora obuhvaća jednu jedinu cijev;
- taj dio obuhvaća jednu vanjsku cijev i jednu unutrašnju cijev, koje između sebe tvore jednu prstenastu komoru, koja je bar na svom izlaznom kraju povezana sa unutrašnjim volumenom unutrašnje cijevi; i
- na svom ulaznom dijelu unutrašnja cijev ima bar jedan kanal povezan sa prstenastom komorom.

Sljedeći predmet izuma je postupak za proizvodnju amonijevih soli, po kome se u blizini ulaznog kraja cjevastog reaktora uvode reagensi koji obuhvaćaju bar jednu kiselinu i amonijak, a sol u otopini se potom odvaja od pare koja napušta reaktor u ekspanzijskoj komori. Taj postupak karakterističan je po tome, što se između 80 i 99 % ukupnog protoka reagensa uvodi u ulaznom dijelu reaktora, dok se preostali dio amonijaka uvodi u drugom dijelu reaktora, koji se nalazi u produžetku prvog dijela, tako da para izdvojena u ekspanzijskoj komori ima baznu pH vrijednost, a reakcija neutralizacije se završava u jednom dodatnom stupnju, dovođenjem baznih para koje izlaze iz ekspanzijske komore u dodir sa preostalim dijelom kiseline.

Prema drugim karakteristikama ovog postupka:

- kiselina i amonijak koji se uvode u ulaznom dijelu cjevastog reaktora održavaju se suštinski u stehiometrijskim odnosima;
- protok amonijaka uveden u drugi dio reaktora regulira se tako da se dobije željeni višak amonijaka u izlaznom dijelu reaktora, tako da se poslije izdvajanja u separacijskoj komori dobiju pare koje imaju baznu pH vrijednost, poželjno veću od 9;
- dodatni stupanj, tokom kojega se završava reakcija neutralizacije, izvodi se neutraliziranjem baznih para koristeći otopinu za ispiranje stvorenu od smjese recikliranih amonijevih soli i kiseline.

Najzad, sljedeći predmet izuma je postrojenje za proizvodnju amonijevih soli, za ostvarivanje naprijed definiranog postupka, a koje posebno obuhvaća reaktor prema izumu.

Točnije, ovo postrojenje obuhvaća jedan cjevasti reaktor, bar jedan vod za dovod amonijaka i bar jedan vod za dovod kiseline u prvi dio, ili ulazni dio reaktora, pri čemu se ovaj reaktor prazni u ekspanzijsku komoru u kojoj se sol u otopini odvaja od pare, i karakterističan je po tome što je reaktor načinjen prema izumu i što je predviđen jedan dodatni stupanj u kome se para iz ekspanzijske komore dovodi u dodir sa preostalim dijelom kiseline, tako da se ostvari potpuna neutralizacija.

Izum će biti detaljnije opisan sa pozivom na priložene crteže, date isključivo u vidu primjera, pri čemu:

- slike 1 do 4 prikazuju uzdužne presjeke četiri varijante cjevastog reaktora prema izumu;
- slika 5 prikazuje presjek duž linije 5-5 na slici 4; a
- slika 6 predstavlja shemu postrojenja za proizvodnju amonijeve soli u kojemu je ostvaren izum.

Slika 1 predstavlja jedan cjevasti reaktor R koji ima tri dijela R_1 , R_2 , R_3 . Prvi dio, ili ulazni dio, R_1 sačinjava reakcijsku komoru 110 na koju je priključen, s jedne strane, aksijalni vod 111 za dovod plinovitog amonijaka, i s druge strane, radijalni ili poželjno tangencijalni vod 112 za dovod kiseline, mada položaji ovih vodova mogu biti i obrnuti ili modificirani.

Drugi dio obuhvaća cijev 112, promjera manjeg od promjera cijevi koja tvori komoru 110, koja na svom ulaznom kraju ima konvergentni segment 122, a na izlaznom kraju ima divergentni segment 123. Vod 124 za dovod plinovitog amonijaka priključen je, poželjno tangencijalno, na jedan kratki cilindrični segment cijevi postavljen neposredno ispred konvergentnog segmenta 122, promjera u suštini jednakog promjeru cijevi koja tvori komoru 110. Radi lakše izrade, vod 124 za dovod amonijaka može biti postavljen ispred spoja sa prirubnicama između dijelova R_1 i R_2 reaktora. U tom su slučaju, aksijalni položaji na slici 1, od prirubnica 116 i 126, s jedne strane, i voda 124, s druge strane, zamijenjeni.

Reaktor je dopunjen trećom cijevi 130 koja je pričvršćena na izlazni kraj dijela R_2 , a čiji je promjer blizak, ili eventualno malo manji od promjera cijevi 110, dok joj je dužina između 10 i 50 puta veća od njenih promjera. Međutim, poželjno je, a zahvaljujući poboljšanjima koja daje ovaj izum i omogućeno, da dužina ovog dijela R_3 bude što je moguće manja, a svakako manja no što mora biti kod poznatih konstrukcija.

Kod izvođenja prikazanog na slici 2, elementi slični onima sa slike 1 označeni su sa istim pozivnim brojevima uvećanim za 100. Drugi dio obuhvaća vanjsku cijev 220, promjera u suštini jednakog promjeru cijevi 210, i unutrašnju cijev 221 manjeg promjera, koja ima konvergentni segment 222 na ulaznom dijelu i divergentni segment 223 na izlaznom dijelu. Unutrašnja cijev je postavljena u vidu konzole, tako što je na svom ulaznom kraju pomoću prirubnice 225 stegnuta između prirubnica 216 i 226, cijevi 210 i vanjske cijevi 220.

Komora 227, u suštini prstenastog oblika, stvorena je između vanjske i unutrašnje cijevi, a vod 224 za dovod plinovitog amonijaka priključen je u blizini ulaznog dijela ove komore.

Reaktor prikazan na slici 3 vrlo je sličan po konstrukciji reaktoru prikazanom na slici 2. Međutim, u svom ulaznom području cilindrična unutrašnja cijev 321 ima više nizova otvora 328 koji povezuju unutrašnjost ove cijevi sa prstenastom komorom 327. Ovi su otvori izvedeni u blizini dovoda amonijaka koji tvori tangencijalni vod 324.

Pored toga, kod svog izlaznog kraja, unutrašnja cijev vođena je u vanjskoj cijevi pomoću najmanje tri odstoynika 323.

Kod varijante prikazane na slici 4, vidi se reaktor R sačinjen od tri dijela R_1 , R_2 , R_3 . Kao i kod prethodnih primjera, ulazni dio sadrži cijev 410 sa kojom su povezani aksijalni vod 411 i tangencijalni vod 412 za dovod reagensa.

Drugi dio R_2 reaktora ima vanjsku cijev 420 promjera u suštini jednakog promjeru cijevi 410.

Ta vanjska cijev sadrži, s jedne strane, suženje 440 koji se sastoji od cijevnog segmenta oblika zarubljenog konusa, pričvršćenog prirubnicom 441 između cijevi 410 i 420 i, s druge strane, jednu unutrašnju cijev pričvršćenu u blizini njenog izlaznog kraja prirubnicom 425 između cijevi 420 i cijevi 430 koja sačinjava treći dio R_3 reaktora.

Ova unutrašnja cijev ima cilindrični segment 421 cijevi, konvergentni segment 422 postavljen na njenom ulaznom kraju, čiji je ulazni promjer veći od izlaznog promjera suženja 440, kao i divergentni segment 423 postavljen na njenom izlaznom kraju. Poželjno je da unutrašnja cijev ima rebra 421a za ukrućenje koja se pružaju cjelom njenom dužinom, kao i odstoynike 429 koji će je voditi u odnosu na vanjsku cijev 420.

Prstenasta komora 427 stvorena je između vanjske cijevi 420, s jedne strane, i suženja 440 i unutrašnje cijevi 421, s druge strane, pri čemu je vod 424 za dovod plinovitog amonijaka priključen u blizini ulaznog dijela ove komore.

Izlazni kraj unutrašnje cijevi obuhvaća više otvora 428, koji povezuju njenu unutrašnjost sa prstenastom komorom 427 (slike 4 i 5).

Kod prikazanog primjera, treći dio R_3 reaktora ima jedan spojni umetak 431 i cijev 432, nešto manjeg promjera od cijevi 420, dužine koja može biti između 10 i 50 puta veća od njenih promjera, ali je poželjnije da bude bliže donjoj granici tog opsega, ili čak ispod nje.

U vezi sa slikom 6, biti će prikazano postrojenje za proizvodnju amonijeve soli, na primjer amonij nitrata, u koje je ugrađen reaktor R prema izumu, na primjer u vidu neke od naprijed opisanih varijanti.

Pored ovog reaktora R , to postrojenje obuhvaća ekspanzijsku komoru D i kolonu T za pročišćavanje.

Ekspanzijska komora se sastoji od rezervoara 500 na koji je priključen kraj reaktora R , poželjno tangencijalno, kako bi se efikasno izdvojila nitratna otopina, koja teče na dolje, od pare koja se kreće na gore i izlazi kroz vod 501. U svom gornjem dijelu može imati separator kapljica, u vidu sloja tkanine, kupolaste ploče ili obloge, ili bilo koje ekvivalentno sredstvo, koje će zadržati sve kapljice koje mogu biti zahvaćene u pari. U svom donjem dijelu ima konični oblik i povezan je sa vodom 502 za odvod nitratne otopine.

Kolona T za pročišćavanje, ili ispiranje, obuhvaća, na primjer, odozdo na gore, sljedeće sekcije:

- rezervoar 510 tekućine;
- napravu 511 za ubrizgavanje pare koja izlazi iz ekspanzijske komore kroz vod 501;
- prvo područje 512 koje obuhvaća elemente za oblaganje u vidu prstena, ploče ili neke druge vrste;
- krug 513 za recirkuliranje tekućine koja izlazi iz donjeg dijela kolone, uključujući pumpu 514, pri čemu regulator nivoa u rezervoaru 510 omogućuje da se ukloni višak otopine soli i vrati u rezervoar 500 kroz vod 515;
- drugo područje 516, uključujući elemente za oblaganje ili niz kupolastih ploča ili ekvivalente;
- ulaz 517 za čistu vodu i/ili za kondenzate iz procesa koji su prethodno već obrađeni;
- separator 518 kapljica u vidu sloja tkanine, kupolastih ploča ili elemenata za oblaganje, itd.; i
- vod 519 za odvod pare.

Kao varijanta, kolona T se može zamijeniti nizom nezavisnih elemenata, postavljenih jedan iznad drugog, koji vrše u suštini iste funkcije kao pojedini stupnjevi kolone T . Slično tome, područje 512 neutralizacije koje sadrži elemente za oblaganje može biti zamijenjeno jednim venturi reaktorom ili sličnom ekvivalentnom napravom.

Krugovi za dovod reagensa obuhvaćaju:

- krug za dušičnu kiselinu odgovarajuće koncentracije, koji obuhvaća dva voda 521 i 522, i to vod 521 za napajanje reaktora R i vod 522 koja je povezan sa krugom 513 za recirkuliranje nitratne otopine, povezanim sa kolonom za pročišćavanje, pri čemu vod 522 može biti, kao varijanta, povezan neposredno sa kolonom T za pročišćavanje; i
- krug za dovod amonijaka, koji također ima dva voda, 523 i 524, koji napajaju ulazni dio R_1 reaktora i srednji dio R_2 reaktora. Kao varijanta, glavni vod 523 za dovod amonijaka može biti raspodijeljen između dva voda, od kojih je jedan priključen ispred, a drugi iza točke u kojoj vod 524 koji osigurava reguliranu dodatnu količinu amonijaka koja ulazi u reaktor.

Kao što je poznato, dušična kiselina i amonijak mogu se prethodno zagrijati u odgovarajućim izmjenjivačima topline (nisu prikazani), poželjno dopunjeni parom proizvedenom u postrojenju, kako bi se poboljšala termička efikasnost reakcije.

Postrojenje je opremljeno regulacijskim uređajima, shematski prikazanim (531, 532, 533 i 534), koji reguliraju protoke u pojedinim linijama postrojenja u funkciji unaprijed određenih vrijednosti i mjerenih vrijednosti izvjesnog broja parametara.

Ovi regulacijski uređaji djeluju na ventile ugrađene u pojedinim linijama, od kojih su samo glavni, 541 - 545, prikazani na crtežu.

U principu, ovi uređaji neće biti detaljnije opisani, već će samo biti ukazane glavne funkcije koje obavljaju, jer su sredstva za vršenje ovakve regulacije poznata stručnjacima.

Reaktor i postrojenje prema izumu rade na sljedeći način:

Najveći dio reakcije neutralizacije odvija se u reaktoru R . Protoci kiseline i amonijaka u dijelu R_1 regulirani su tako da se održava odnos koji je što je moguće bliži stehiometrijskom odnosu, na primjer u opsegu od ± 1 %, i poželjno sa vrlo malim viškom amonijaka. U ulaznu reakcijsku komoru R_1 reaktora uvodi se između 80 % i 99 %, a poželjno između 92

% i 99 %, na primjer 98 %, ukupnog protoka reagensa. Dušična kiselina ima koncentraciju između 50 % i 70 %, poželjno između 55 % i 63 %. U slučaju sumporne kiseline i fosforne kiseline, izabrana koncentracija može biti između 70 % i 99 %, odnosno između 52 % i 70 %. Amonijak je u bezvodnom plinovitom obliku.

5 Preostali postotak amonijaka uvodi se u drugi dio R_2 .

Kod primjera na slici 1, činjenica da se dodatna količina amonijaka uvodi u srednji dio R_2 reaktora, dovodi do poboljšanja prinosa reakcije i do ograničavanja korozije u ovom srednjem dijelu. Pored toga, cijevi 121, 122 i 123, koje sačinjavaju dio reaktora koji će trpjeti najveći stupanj korozije mogu se smatrati za potrošni dio, čija je cijena znatno
10 manja od cijene cjelokupnog reaktora.

Kod izvođenja sa slike 2, prisustvo unutrašnje cijevi u srednjem dijelu R_2 reaktora, kao i činjenica da se dodatna količina amonijaka uvodi u prstenastu komoru 227, ograničuje koroziju u suštini samo na unutrašnji element 221, 222 i 223, ovog srednjeg dijela.

15 Kod izvođenja sa slika 3 i 4, prisustvo otvora 328, u prvom slučaju, i postavljanje konvergentnih segmenata 422 i 440, u drugom slučaju, čini da amonijak koji izlazi iz vodova 324 i 424, bude usisan u smjeru unutrašnje cijevi. U zavisnosti od radnih uvjeta reaktora, može se uspostaviti protok u prstenastoj komori 327 i 427, bilo u smjeru prema izlazu, bilo u suprotnom smjeru. U oba primjera, ova cirkulacija garantira da se nitrat ne može zadržati u ovom središnjem području, što bi inače moglo predstavljati opasnost, imajući u vidu eksplozivnu prirodu ovog proizvoda.

Općenito uzevši, kao varijanta, središnji segmenti 121; 221; 321, 421 i 440, su male dužine (na primjer 1 m do 1,8 m) može biti načinjen od titana.

25 Prema izumu, protok amonijaka u vodu 524 regulira se tako da se dobije željeni višak amonijaka u dijelovima R_2 i R_3 , kao i da se u ekspanzijskom rezervoaru 500 dobiju pare koje imaju baznu pH vrijednost, na primjer iznad 9. Naprava 532 u tom cilju regulira otvaranje ventila 544 u funkciji pH vrijednosti mjerene u vodu 501.

30 Nitratna otopina i para razdvajaju se na poznat način u rezervoaru 500, pri čemu se otopina sakuplja u njegovom donjem dijelu dok se para odvodi u gornji dio.

Tlak se u tom rezervoaru poželjno održava na nivou između 1 i 8 bara, pri čemu se reaktor poželjno napaja amonijakom i dušičnom kiselinom na tlakovima između 5 i 10 bara, kako bi se omogućila dovoljna ekspanzija u rezervoaru.

35 Bazne pare koje ulaze u kolonu T za pročišćavanje, i neutraliziraju se u njoj dodavanjem otopine za ispiranje stvorene smjesom amonij nitrata, recikliranog iz dna ove kolone, i dušične kiseline. pri čemu je količina dušične kiseline ubrizgana kroz vod 522 u krug 513, ili u kolonu T , kondicionirane pomoću pH otopine amonij nitrata recikliranog u koloni. Unaprijed određena vrijednost na pH-metru 533 podična je tako da se dobije otopina za ispiranje koja je dovoljno kisela da neutralizira preostali amonijak. Ovaj pH-metar djeluje na regulacijski ventil 542 voda 522 kroz koji
40 protiče dušična kiselina. Koncentracija kiselinske otopine za ispiranje najbolje je između 5 % i 20 %, ali može se povećati na 40 %.

Prisustvo ove kolone dovodi do ostvarivanja potpune neutralizacije i do dobivanja para koje su u suštini bez amonijaka. Na taj su način oba problema spomenuta na početku ovog patenta stvarno riješena ovim izumom.

45 PATENTNI ZAHTEJEVI

1. Reaktor za proizvodnju amonijevih soli, koji obuhvaća cjevastu reakcijsku komoru (110; 210; 310; 410), bar jedan vod (111; 211; 311; 411) za dovod amonijaka, i bar jedan vod (112; 212; 312; 412) za dovod kiseline, koji su postavljeni u prvom, ulaznom dijelu (R_1) reaktora, **naznačen time** što obuhvaća drugi dio (R_2) postavljen u produžetku prvog dijela, i koji obuhvaća, u smjeru protoka, konvergentni segment (122; 222; 322; 422), cilindrični segment (121; 221; 321; 421) i divergentni segment (123; 223; 323; 423), pri čemu je taj drugi dio opremljen bar jednim sekundarnim vodom (124; 224; 324; 424) za dovod amonijaka koji je priključen na taj drugi dio u blizini konvergentnog segmenta.
- 55 2. Reaktor prema zahtjevu 1, **naznačen time** što drugi dio ovog reaktora obuhvaća cijev (121) promjera manjeg od promjera cijevi koja tvori reakcijsku komoru (110), produženu na njenom ulaznom dijelu konvergentnim segmentom (122), a na izlaznom dijelu divergentnim segmentom (123).
3. Reaktor prema zahtjevu 1, **naznačen time** što drugi dio reaktora obuhvaća vanjsku cijev (220) i unutrašnju cijev (221), promjera manjeg od promjera cijevi koja tvori reakcijsku komoru, i obuhvaća konvergentni segment (222) na svom ulaznom dijelu i divergentni segment (223) na svom izlaznom dijelu, pri čemu je između vanjske cijevi
60

(220) i unutrašnje cijevi (221; 222; 223) stvorena u suštini prstenasta komora (227), pri čemu su unutrašnjost unutrašnje cijevi i prstenasta komora međusobno povezane bar u blizini njihovih izlaznih krajeva.

4. Reaktor prema zahtjevu 3, **naznačen time** što u svom ulaznom dijelu unutrašnja cijev (321) ima niz otvora, pri čemu je vod za dovod amonijaka u vanjsku cijev postavljen u blizini tog niza otvora.

5. Reaktor prema zahtjevu 1, **naznačen time** što drugi dio reaktora obuhvaća vanjsku cijev (420), i gledano u smjeru protoka, unutar te vanjske cijevi prvi konvergentni segment (440), iza koga je unutrašnja cijev (421), promjera manjeg od promjera cijevi koja tvori reakcijsku komoru (410), koja je na ulaznom kraju produžena jednim konvergentnim segmentom (422), čiji je ulazni promjer veći od izlaznog promjera prvog konvergentnog segmenta (440), a na izlaznom kraju jednim divergentnim segmentom (423), pri čemu je drugi vod (424) za dovod amonijaka postavljen u blizini ulaznog otvora konvergentnog segmenta (422) unutrašnje cijevi.

6. Reaktor prema zahtjevu 5, **naznačen time** što je u blizini svog izlaznog kraja unutrašnja cijev (421; 422; 423) pričvršćena prirubnicom (426), između vanjske cijevi (420) i cijevi (430) koja sačinjava treći dio (R_3) reaktora.

7. Reaktor prema bilo kojem od zahtjeva 3 do 6, **naznačen time** što je unutrašnja cijev izvedena sa odstojećima (329; 429) za vođenje u odnosu na vanjsku cijev.

8. Reaktor prema bilo kojem od zahtjeva 3 do 7, **naznačen time** što unutrašnja cijev sadrži rebra (421a) za ukrućenje, koja se pružaju cjelom dužinom njenog cilindričnog dijela između njenog konvergentnog i divergentnog segmenta.

9. Reaktor prema bilo kojem od zahtjeva 5 do 8, **naznačen time** što u blizini njegovog izlaznog kraja unutrašnja cijev (423) ima više otvora (420) koji povezuju unutrašnjost ove cijevi sa komorom (427) u suštini prstenastog oblika.

10. Reaktor prema bilo kojem od zahtjeva 1 do 9, **naznačen time** što je drugi vod (124; 224; 324; 424) za dovod amonijaka povezan sa reaktorom (R) iza prirubnica (116; 126) za međusobno povezivanje prvog i drugog dijela reaktora.

11. Reaktor prema bilo kojem od zahtjeva 1 do 9, **naznačen time** što je drugi vod (124; 224; 324; 424) za dovod amonijaka povezan sa reaktorom (R) ispred prirubnica (116; 126) za međusobno povezivanje prvog i drugog dijela reaktora.

12. Postupak za proizvodnju amonijevih soli, kod koga se reagensi koji obuhvaćaju bar jednu kiselinu i amonijak uvode u blizini ulaznog kraja cjevastog reaktora (R), a potom se sol u otopini izdvaja iz pare nakon izlaska iz reaktora u ekspanzijskoj komori (D), **naznačen time** što se između 80 % i 99 % ukupnog protoka reagensa uvodi u ulazni dio reaktora, dok se preostali dio amonijaka uvodi u drugi dio reaktora, koji se nalazi u produžetku prvog dijela, tako da para izdvojena u ekspanzijskoj komori ima baznu pH vrijednost, a reakcija neutralizacije se završava u jednom dodatnom stupnju, dovođenjem baznih para koje napuštaju ekspanzijsku komoru u dodir sa preostalim dijelom kiseline.

13. Postupak prema zahtjevu 12, **naznačen time** što se kiselina i amonijak koji se uvode u ulazni dio cjevastog reaktora održavaju, u suštini, u stehiometrijskim odnosima.

14. Postupak prema zahtjevu 12 ili 13, **naznačen time** što količina reagensa uvedenih u ulazni dio reaktora predstavlja između 92 % i 99 % ukupnog protoka reagensa.

15. Postupak prema bilo kojem od zahtjeva 12 do 14, **naznačen time** što je protok amonijaka koji se uvodi u drugi dio reaktora reguliran tako da se ostvari željeni višak amonijaka u izlaznom dijelu reaktora, tako da se, poslije razdvajanja u separacijskoj komori, dobiju pare koje imaju baznu pH vrijednost, poželjno veću od 9.

16. Postupak prema bilo kojem od zahtjeva 12 do 15, **naznačen time** što se dodatni stupanj tokom koga se završava reakcija neutraliziranja izvodi neutraliziranjem baznih para koristeći otopinu za ispiranje stvorenu od smjese reciklirane amonijeve soli i kiseline.

17. Postupak prema bilo kojem od zahtjeva 12 do 16, **naznačen time** što je količina kiseline korištene tokom dodatne faze neutralizacije regulirana u funkciji pH vrijednosti reciklirane otopine amonijeve soli.

18. Postupak prema bilo kojem od zahtjeva 12 do 17, **naznačen time** što se amonijak uveden u ulazni dio reaktora uvodi preko najmanje dva voda, pri čemu je zbroj protoka uvedenih preko ta dva voda, u suštini, u steometrijskom odnosu prema količini kiseline unesene u reaktor.

19. Postrojenje za proizvodnju amonijeve soli, za izvođenje postupka definiranog u bilo kojem od zahtjeva 12 do 18, koje obuhvaća jedan cjevasti reaktor (R), bar jedan vod (111; 211; 311; 411) za dovod amonijaka i bar jedan vod (112; 212; 312; 412) za dovod amonijaka u prednji dio, ili ulazni dio, reaktora, pri čemu je ovaj reaktor povezan sa ekspanzijskom komorom (D) u kojoj se sol u otopini odvaja od pare, **naznačeno time** što je reaktor takav kako je definirano u bilo kojem od zahtjeva 1 do 10, i što je postrojenje dopunjeno jednim dodatnim stupnjem (T) u kome se para iz ekspanzijske komore (D) dovodi u dodir sa preostalim dijelom kiseline, tako da se ostvaruje potpuna neutralizacija.

20. Postrojenje prema zahtjevu 19, **naznačeno time** što dodatni stupanj (T) neutralizacije obuhvaća jednu kolonu za pročišćavanje koja sadrži rezervoar (510) za tekućinu, napravu (511) za ubrizgavanje pare koja izlazi iz ekspanzijske komore (D), bar jednu napravu (513; 522) za ubrizgavanje kiseline, bar jedno područje (512) za dodir između pare i kiseline, uređaj (516; 517) za ispiranje i sredstvo (519) za odvođenje para oslobođenih od amonijaka.

21. Postrojenje prema zahtjevu 19 ili 20, **naznačeno time** što je ugrađen krug (513; 514) za recikliranje otopine soli proizvedene u dodatnom stupnju neutralizacije.

22. Postrojenje prema bilo kojem od zahtjeva 19 do 21, **naznačeno time** što se višak otopine soli proizvedene u dodatnom stupnju (*T*) neutralizacije šalje u ekspanzijsku komoru (*D*).

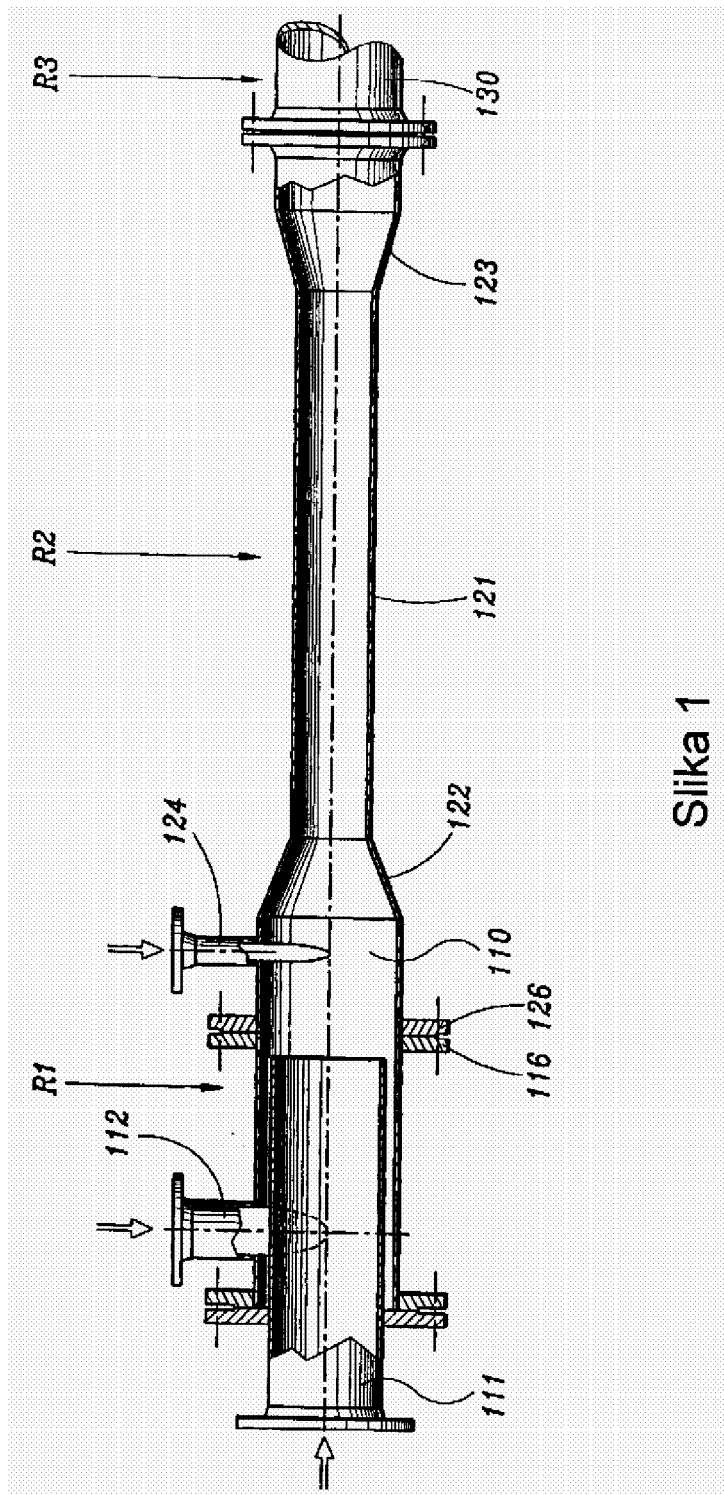
SAŽETAK

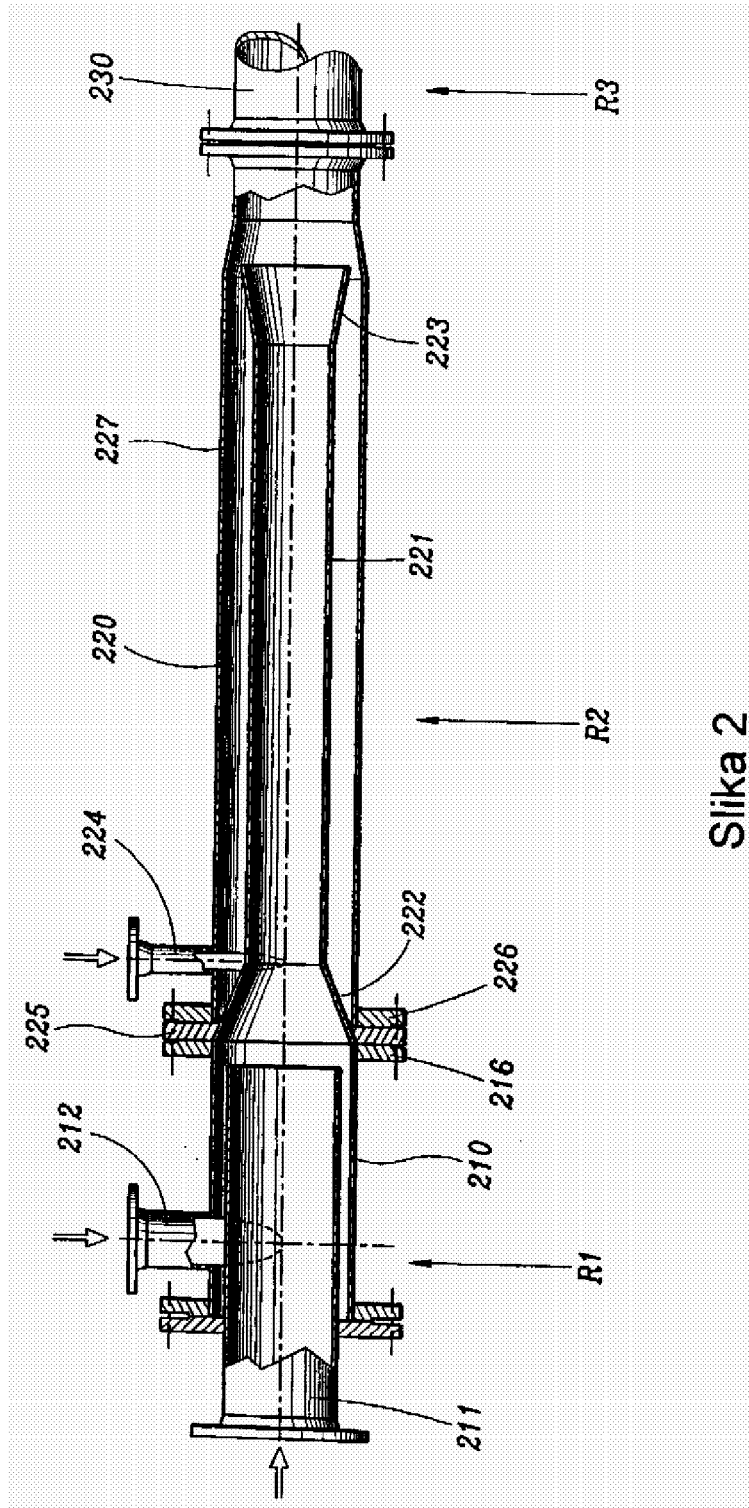
5

10

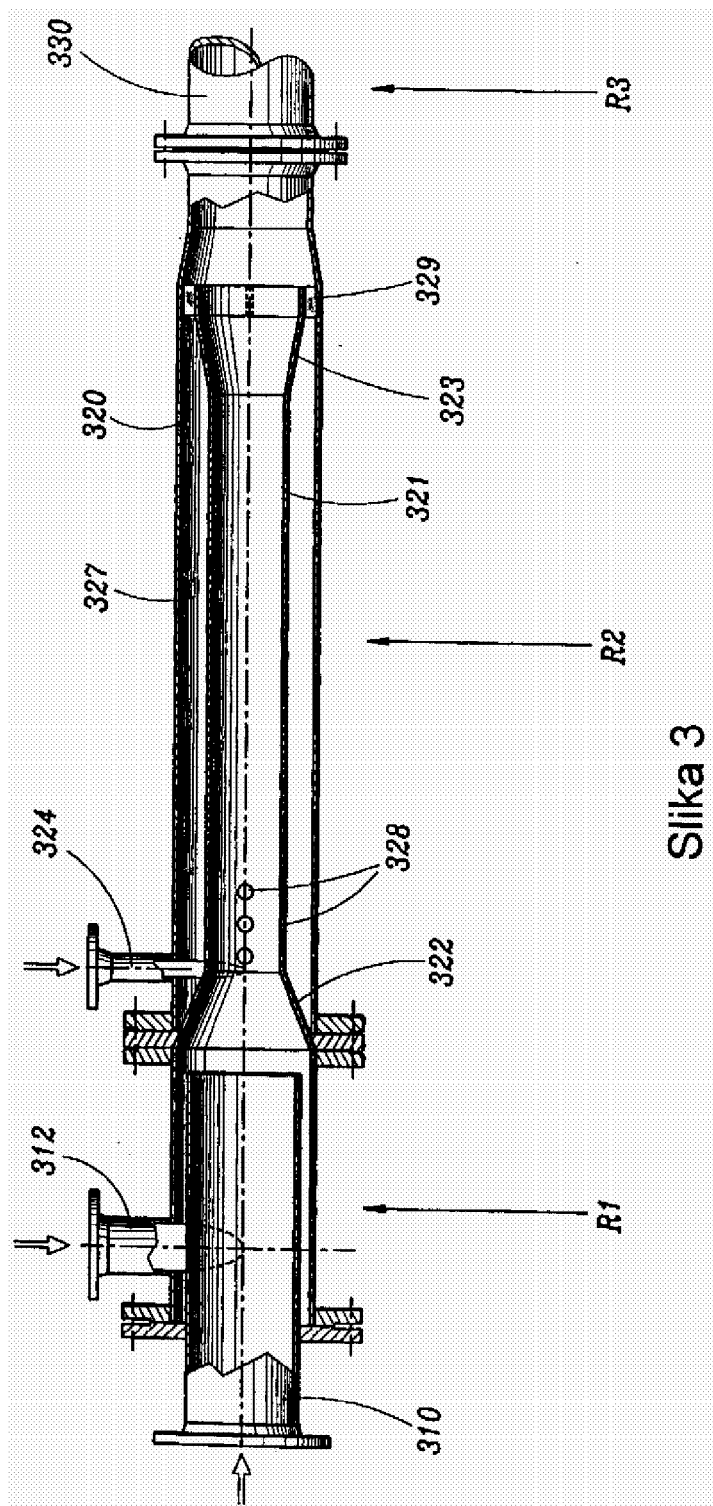
Izum se odnosi na reaktor za proizvodnju amonijevih soli, koji obuhvaća cjevastu reakcijsku komoru (*110*), bar jedan vod (*112*) za dovod kiseline, i bar jedan vod (*111*) za dovod amonijaka, koji su postavljeni u prvom, ulaznom dijelu (*R₁*) reaktora, a karakterističan je posebno po tome, što obuhvaća drugi dio (*R₂*) postavljen u produžetku prvog dijela, a koji obuhvaća, u smjeru protoka, konvergentni segment (*122*), cilindrični segment (*121*) i divergentni segment (*123*), pri čemu je taj drugi dio opremljen bar jednim sekundarnim vodom (*124*) za dovod amonijaka koji je priključen na taj drugi dio u blizini konvergentnog segmenta i reguliran je tako da se dobiju bazne pare na izlazu iz reaktora.

Sljedeći predmet izuma je postupak i postrojenje za proizvodnju gnojiva, posebno nitrata.

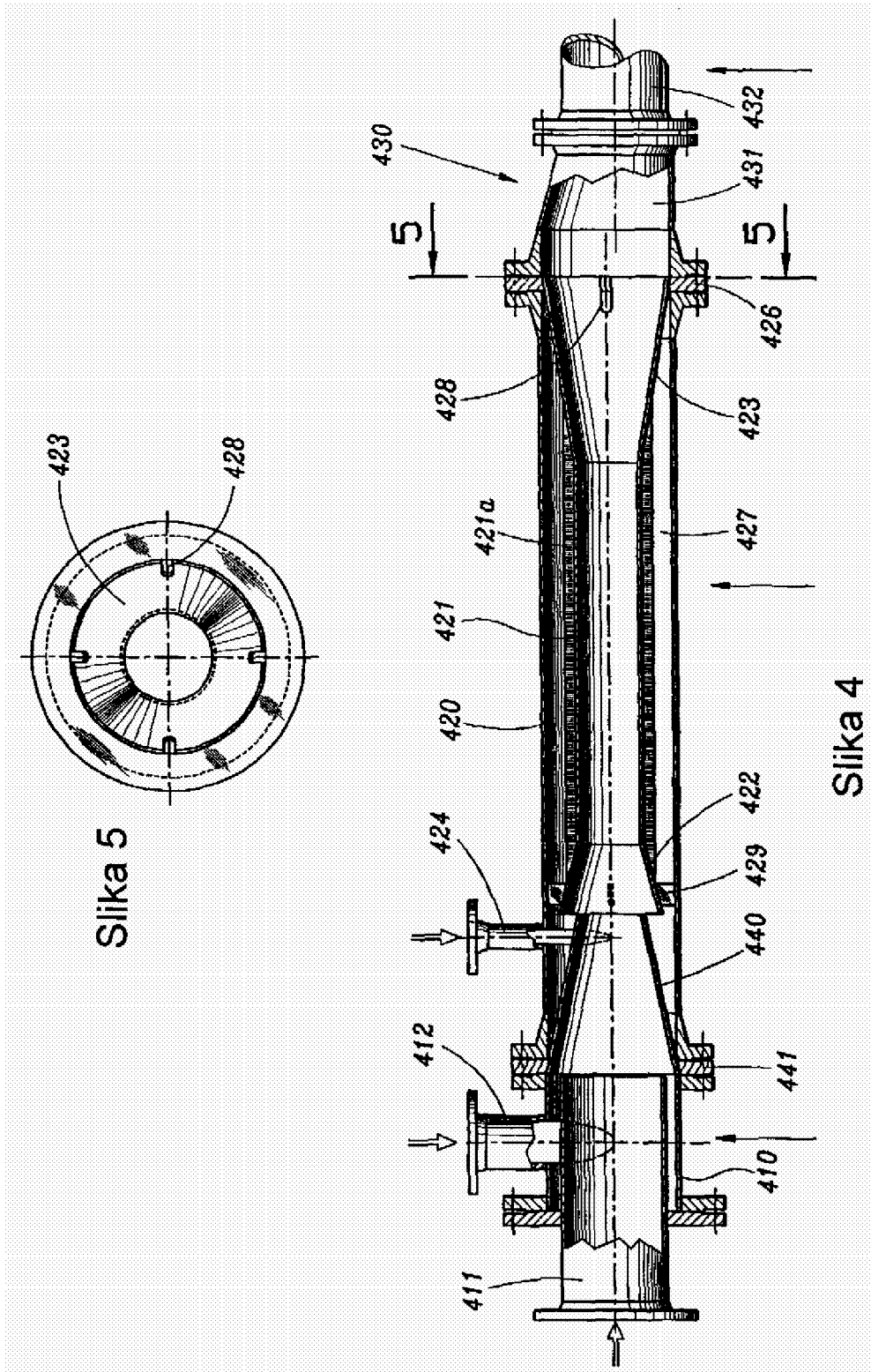


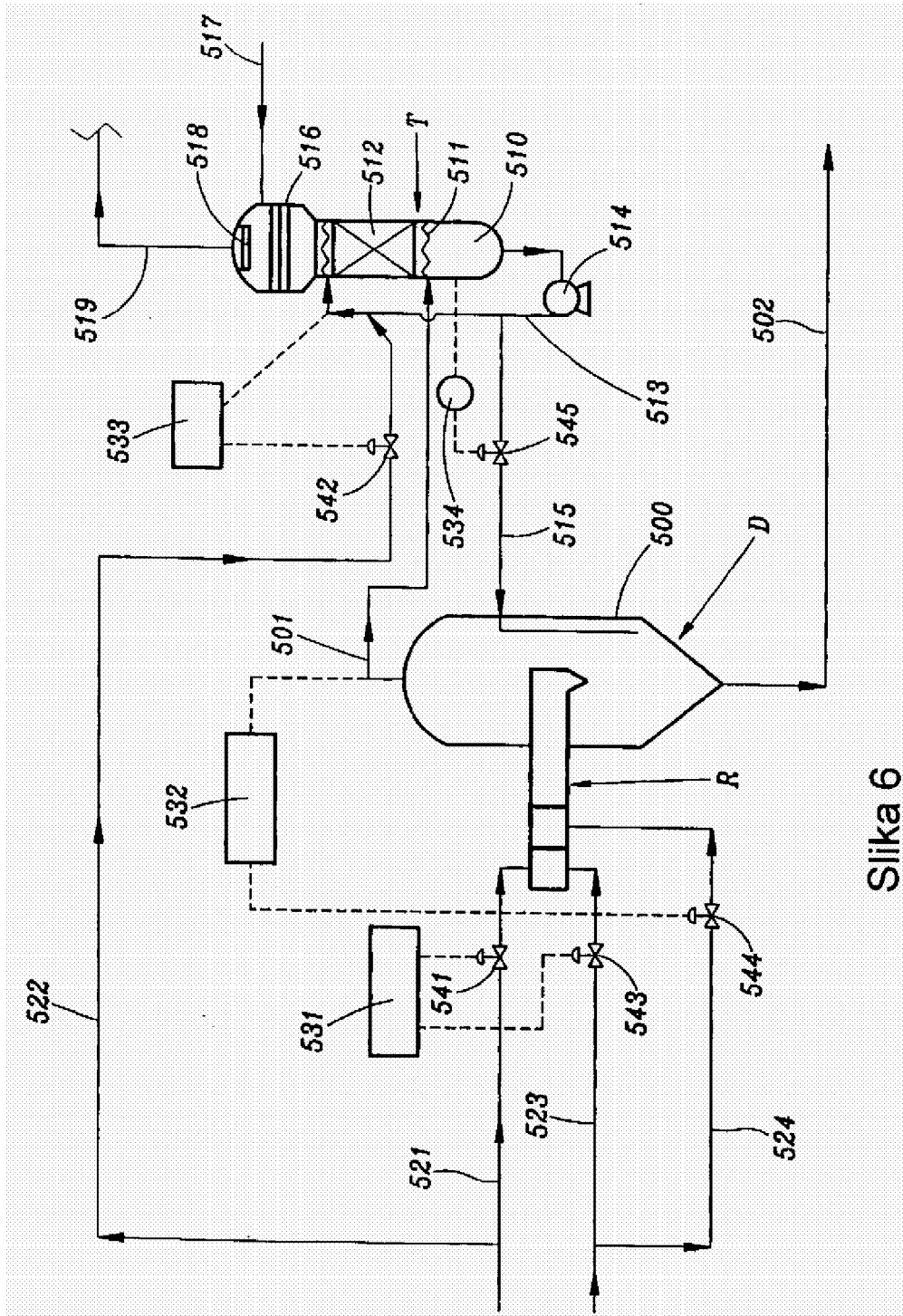


Slika 2



Slika 3





Slika 6