

- (11) Patent numeris: **4206** (51) Int. Cl.⁶: **C12C 7/20**
C12C 13/02
- (21) Paraiškos numeris: **96-139**
- (22) Paraiškos padavimo data: **1996 09 24**
- (41) Paraiškos paskelbimo data: **1997 03 25**
- (45) Patent paskelbimo data: **1997 08 25**
- (86) Tarptautinės paraiškos numeris: **PCT/NL95/00113**
- (86) Tarptautinės paraiškos padavimo data: **1995 03 24**
- (85) Nacionalinės procedūros pradžia: **1996 09 24**
- (31, 32, 33) Prioritetas: **94200803.8, 1994 03 25, EP**
- (72) Išradėjas:
Jan Hendrik Wisscher, NL
Christiaan Willem Versteegh, NL
- (73) Patent savininkas:
Heineken Technical Services B.V., 2e Weteringplantsoen 21,
1017 ZD Amsterdam, NL
- (74) Patentinis patikėtinis:
Rita Laurinavičiūtė, 5, UAB "Metida", Pilies g. 8/1-2, 2600 MTP Vilnius, LT
-

(54) Pavadinimas:
Nepertraukiamo misos virimo procesas

(57) Referatas:

Išradimas skirtas alaus gamybai, būtent - nepertraukiamam misos, iš kurios vėliau gaminamas alus, virimo procesui.

Procesas skiriasi tuo, kad nevirta misa paduodama į kaitintuvą, kur ji įkaitinama iki 75-125 °C temperatūros, po to persiunčiama į reguliuojamą reaktorių, geriausiai - sukamą diskinių koloninių rezervuarą, o iš jo - į stripingo koloną, kur ji apdorojama garo priešsrove.

Išradimas skirtas alaus gamybai, būtent - nepertraukiamam misos, iš kurios vėliau gaminamas alus, virimo procesui.

Gaminant gėrimus iš javų, tame tarpe - ir alų, naudojama misa. Misos gamybos proceso etapai yra atskleisti EP paraiškose Nr.Nr. 563 283 ir 565 608. Įprastą misos paruošimo būdą sudaro pradinių medžiagų - grūdų ir vandens - sumaišymas. Kietos medžiagos pirmiausia susmulkinamos ir po to sumaišomos su vandeniu. Gautoji suspensija yra išlaikoma kurį laiką 40⁰C temperatūroje, veikiant fermentui, pavyzdžiui, salykliui. Įvyksta mišinio želatinizacija ir skystėjimas. Po to mišinio fermentizacija tęsiama, dar papildomai pridėjus salyklo. Taip pat yra įmanoma paruošti misą iš vandens ir salyklo. Tuomet praleidžiama pirmoji paruošimo fazė.

Tokiu būdu gautą produktą sudaro vanduo, netirpūs žaliavų komponentai, taip pat tirpūs žaliavų komponentai, tokie kaip fermentuojami ir nefermentuojami cukrus ir baltymai. Gaminant misą įprastu būdu šis mišinys yra filtruojamas, pašalinant netirpius komponentus, panaudotus grūdus. Gautasis filtratas ar ekstraktas ir yra misa. Gaminant alų, pridedama apynių ir misa užvirinama. Susiformavusios nuosėdos pašalinamos, misa atšaldoma iki 8⁰C temperatūros ir fermentuojama.

Misos virimo procesą sudaro sekantys etapai:

- karčiųjų komponentų ekstrakcija iš apynių;
- fermentų ir baltymų deaktivacija;
- susiformavusių ir susikaupusių nuosėdų atskyrimas;
- misos sterilizavimas;
- pašalinių kvapniųjų komponentų pašalinimas; ir
- vandens pertekliaus išgarinimas.

Virimo proceso efektyvumą lemia trys parametrai: trukmė, intensyvumas ir virimo temperatūra.

Būtina virimo trukmė nustatoma garinimo greičiu ir virimo temperatūra. Santykinai lėta apynių izomerizacija yra greitį ribojanti ypatybė. Gera apynių izomerizacija, esant atmosferos slėgiui ir 100°C temperatūrai, trunka mažiausiai 45 min. Esant didesnei temperatūrai ir slėgiui izomerizacija gali būti baigta 2-3 min. greičiau.

Virimo intensyvumas turi ypatingai svarbią reikšmę pašalinių kvapų pašalinimui. Kuo intensyvesnis virimas, tuo geriau pašalinami sieros kvapai. Tokie sieros junginiai, kaip dimetilsulfidas (DMS), labai suprastina jau pagaminto alaus skonį ir gali būti pašalinti tik virimo proceso metu. Šio junginio koncentracija vėl padidės vėlesnės misos fermentacijos mielėmis metu.

Lengvųjų frakcijų distiliavimo efektą virimo metu lemia bendras garavimo intensyvumas ir katilo, kuriame verdama misa, geometrinė forma. Paprastai garavimo intensyvumas aludarystėje siekia 6-8% per valandą. Kadangi, siekiant pašalinti pašalinius kvapus, turi būti išgarintas didelis vandens kiekis, virimo stadija yra viena imliausių energijos suvartojimo atžvilgiu stadija aludarystėje.

Nors virimo procesas gali būti žymiai pagreitintas pakėlus temperatūrą, slėgį, o taip pat panaudojus išorinius šilumokaičius ar daugiakorpusius garintuvus, misos perkaitinimas nėra pageidaujamas, nes nukenčia pagaminto alaus kokybę, pvz. pasikeičia spalva.

Nors šis aukštatemperatūrinis misos virimo procesas yra ištisinis procesas, pasižymintis jam būdingais privalumais, jis nepriimtinas dėl dviejų priežasčių:

a) neigiamas poveikis alaus kokybei, kuomet temperatūra siekia 120-130°C. Tai yra žymiai aukštesnė temperatūra, nei naudojama dabartiniu metu aludarystėje, t.y. 100-108°C.

b) aukštatemperatūrinio misos virimo įrenginio vamzdžių užteršimas baltymų nuosėdomis. Jas pašalinti reikalingas ilgas ir intensyvus valymas, o tai neatitinka reikalavimų nepertraukiamam procesui.

Geriausia būtų, jei misa galėtų būti verdama nepertraukiamai, nes tuomet šis etapas galėtų būti inkorporuotas į nepertraukiamą misos gamybos procesą. Į šį

procesą galėtų įeiti ir jau minėtose EP paraiškose Nr.Nr. 563 283 ir 565 608 aprašytieji etapai.

Nepertraukiamam misos virimo procesui valdyti yra būtinos tik trumpos ar nereikšmingos pertraukos, susijusios su valymo darbais, o virimo procesas turi vykti esant atmosferos slėgiui.

Šio išradimo tikslas yra nepertraukiamas virimo procesas, sudarantis nepertraukiamo alaus gamybos proceso dalį, kuriame trūkumai, būdingi ankstesniems alaus gamybos metodams, yra minimizuoti ir kurio pagalba galima virti misą, iš kurios pagaminto alaus kokybiniai rodikliai nesiskiria nuo tradiciniu būdu pagaminto alaus.

Šiame išradime aprašytas nepertraukiamas misos virimo procesas, kurį sudaro nevirtos misos tiekimas į kaitintuvą, kur ji įkaitinama iki 75-125⁰C, įkaitintos misos padavimas į reguliuojamą reaktorių, geriausiu atveju - į sukamą diskini reaktorių, gautos misos apdorojimas garo priešsrove stripingo kolonoje. Šiam tikslui taip pat gali būti pritaikytas garintuvas, kuris galėtų būti naudojamas misai kaitinti, o taip pat ir garui, naudojamam vėliau distiliatoriuje, gaminti.

Misos kaitintuvas ar šilumokaitis yra plokštelinis ar vamzdinis šilumokaitis, kaitinamas garu. Šiame kaitintuve misa įkaitinama nuo filtravimo temperatūros (paprastai - 75⁰C) iki virimo temperatūros. Kadangi misa teka nepertraukiamai, kaitinimo plotas yra žymiai mažesnis nei įprastuose šilumokaičiuose.

Po to misa persiunčiama į koloninį rezervuarą, kuriame temperatūra siekia nuo 75 iki 125⁰C, o slėgis - 1-2 bar. Čia ji išlaikoma tam tikrą laiko tarpą, kuris reikalingas kelioms reakcijoms įvykti artimoje virimui temperatūroje. Sukamasis diskinis kontaktorius turi besisukančią ašį, kurioje sumontuota daug diskų. Diskai atlieka dvi funkcijas:

- 1) švelniai maišydami pagreitina dalelių koaguliaciją ir aglomeraciją ir išlaiko jas suspensinėje būsenoje, ir

- 2) valdo išlaikymo laiką, todėl visa misa aukštesnėje temperatūroje apdorojama tą patį laiko tarpą.

Reguliuojamais reaktoriais gali būti įvairūs reaktoriai, pasižymintys tuo, kad neleidžia įvykti nepageidaujamam komponentų atbuliniam ar išankstiniam maišymui. Tokiais gali būti vamzdiniai reaktoriai ir rezervuarinių reaktorių, turinčių maišymo mechanizmus, kaskadai. Geriausias yra sukamasis diskinis kontaktorius, kuris yra žinomas vertikalaus koloninio reaktoriaus tipas.

Tokį reaktorių paprastai sudaro vertikali kolona su centriniu maišiklio velenu, prie kurio yra pritvirtinta 10 ar daugiau diskų ar lėkštelių. Šie diskai ar lėkštelės dengia maždaug 80% kolonos skerspjūvio, bet paprastai neviršija 95%. Sukantis velenui ir diskams kolonoje, įvyksta tinkama kietos medžiagos dispersija skystyje.

Kontakatoriaus naudojimas vietoje vamzdinio įrenginio suteikia tą privalumą, kad maišymo dėka, kuomet misa lėtai teka vamzdžiais, aglomeruoti denatūruoti baltymai ir fermentai, surišti su apynių sakais ar polifenoliais iš salyklo ar apynių, nenusėda.

Praeityje tokio ilgai trunkančio proceso metu vamzdžiuose susikaupdavo nuosėdos, kurioms pašalinti reikėdavo kruopštaus valymo karšto ir šalto vandens ciklais, suardančiais susikaupusias vamzdžio paviršiuje nuosėdas. Sukamasis diskinis kontaktorius, ištisai maišydamas misą, neleidžia susiformuoti nuosėdoms, pertvarų nebuvimas užtikrina minimalų pasyvių zonų skaičių kolonoje.

Valdomo reaktoriaus ir ypatingai sukamojo diskinio kontakatoriaus tūris parinktas taip, kad išlaikymo laikas truktų 45-75 minutes, per šį laiką įvyks visos pageidaujamos reakcijos.

Trečioje proceso stadijoje misa yra persiunčiama į stripingo koloną, kurioje temperatūra siekia 75-125°C, o slėgis - 1-2 bar. Kolonoje yra sumontuotos lėkštės, kuriose distiliuojama misa sočiojo garo priešsrove.

Kadangi lėkščių ir pusiausvyros platformų yra daug (minimalus lėkščių skaičius - penki), lakieji komponentai yra pašalinami labai greitai. Proceso trukmė kolonoje paprastai siekia nuo 10 sek. iki 10 min., dažniausiai - 0,5-2 min. Kadangi proceso efektyvumas yra labai didelis, distiliavimui sunaudojamo garo kiekis yra

mažesnis, nei bendras garavimas tradicinio misos virimo metu. Energijos sutaupymas yra ženklus. Be to, nepertraukiamo proceso dėka tą patį distiliavimo garą galima naudoti pakartotinai. Kuomet misa yra kaitinama ir iš dalies išgarinama garintuve, gauti garai panaudojami stripingo kolonoje kaip distiliavimo priemonė.

Įvairūs išėdinimo ir/arba distiliavimo įrenginių tipai gali būti naudojami kaip stripingo kolona. Tai gali būti lėkštė ar įkrautinė kolona, naudojanti, pavyzdžiui, Sulzer™ įkrovą, ar droselinė kolona.

Stripingo kolonos aukštį sudaro 5 ar daugiau lėkščių ar įkrovų aukščiai, siekiantys mažiausiai po 2 metrus.

Lėkštinė kolona su vertikaliais nutekamaisiais vamzdžiais užtikrina geras sąlygas garui ir misai sumaišyti ir pasižymi plačiu veikimo diapazonu. Kadangi kolonos tūris yra labai mažas, ją nesunku išvalyti ir po to užpildyti ir nusausinti tiek normalia, tiek atvirkštine seka. Tereikia atidžiai nufiltruoti mišinį prieš verdant, nes, priešingu atveju, nenufiltruotos dalelės gali užkimšti viršutinės lėkštes.

Sotasis garas yra paduodamas pro apatinį įėjimą, esantį žemiau apatinės lėkštės ar įkrovos. Kadangi masės perdavimas yra labai efektyvus, garo srauto dydis tesudaro 4-6% misos masės srauto.

Kolona turi būti gerai izoliuota, norint išlaikyti pusiausvyrą tarp misos ir garo temperatūros ir neleisti garui kondensuotis misoje. Priešingu atveju misa yra praskiedžiama, o garo panaudojimas - neefektyvus.

Koloninio rezervuaro panaudojimas derinyje su stripingo kolona suteikia eilę netikėtų privalumų proceso technologijos požiūriu. Kadangi vienas iš svarbesniųjų nemalonaus kvapo komponentų - dimetilsulfidas (DMS) - yra gaunamas iš nelakaus pirminio produkto, išlaikymo stadijoje maksimalus pirminio produkto kiekis transformuojamas į DMS, vėliau patenkantį į stripingo koloną. Tai reiškia, kad galutinis DMS kiekis bus labai žemas, nes DMS yra efektyviai pašalinamas stripingo kolonoje.

Išdistiliuota garintuve misa dabar gali būti apdorota nepertraukiamu arba tradiciniu būdu (atskiriant nuosėdas centrifūgos ar vandens sūkuriu pagalba,

atšaldant, aeruojant ir fermentuojant misą). Tolesnis nepertraukiamas išėjusios iš virimo sekcijos misos apdorojimas reiškia, kad išlaikymo aukštoje temperatūroje laikas gali būti sutrumpintas pora minučių, nepertraukiamai atskiriant nuosėdas centrifugos pagalba. Įprastas vandens sūkurio panaudojimas reiškia, kad misa išlaikoma nuo 20 iki 100 min. 95-100°C temperatūroje, kas suprastina jos kokybę.

Atšaldyta misa, prieš tai kurį laiką išlaikyta buferiniame inde, gali būti fermentuojama. Išradimas taip pat skirtas alaus gamybos iš aukščiau aprašytuoju būdu paruoštos misos procesui.

Šiame išradime aprašytajam procesui būdingi sekantys privalumai:

- nepertraukiamas procesas;
- virimas atmosferos slėgyje;
- optimalus nuosėdų susiformavimas, esant nežymioms poslinkio sąlygoms;
- efektyvus nemalonių kvapų distiliavimas, pakeičiantis intensyvų garinimą;
- aukštas energinis efektyvumas, leidžiantis atstatyti aukštą temperatūrą, esant minimalioms oksidacijos sąlygoms, nes proceso metu nėra kontakto su oru;
- tiksliai nustatytas išlaikymo visame įrenginyje laikas, neleidžiantis pasireikšti tokiems neigiamiems reiškiniams, kaip nepakankamas sumaišymas ar lokalizuotas perkaitinimas;
- mažas įrenginio tūris, todėl įrenginio valymas yra efektyvus ir reikalinga mažiau valymo priemonių;
- įrenginiui sumontuoti reikia žymiai mažiau vietos, lyginant su įprastais variniais virimo katilais;
- daugkartinis garo, turinčio nemalonaus kvapo priemaišų, panaudojimas ir kondensavimas neleidžia pastarajam patekti į atmosferą;
- misa yra trumpiau kaitinama, nes proceso laikas atitinkamai trumpesnis.

Toliau išradimas bus aprašytas su nuoroda į brėžinį, kuriame procesas pavaizduotas schematiškai.

Fig.1 schematiškai pavaizduotas misos virimo procesas. Jį sudaro trijų elementų virimo sekcija, turinti misos, ateinančios iš nufiltruoto mišinio buferinio

indo 1, įleidimo kanalą 2. Ši misa, kurios temperatūra siekia apie 75°C , kaitinama vamzdiniais, spiraliniais ar plokšteliniais šilumokaičiais 3 ir 4. Kaitinimo terpė šilumokaityje 3 yra garas, ateinantis iš distiliatoriaus, o į šilumokaitį 4 tiekiamas šviežias garas. Šiuose šilumokaičiuose misa įkaitinama iki 100°C ar net keliais laipsniais ($1-3^{\circ}\text{C}$) daugiau, įvertinant šilumos nuostolius koloniniame rezervuare 5. Misa paduodama į koloną 5 siurbliu 6, nugalinčiu statinį misos slėgį kolonoje 5. Koloninis rezervuaras 5 yra vertikali sukamoji diskinė kolona, turinti sukamą maišymo veleną, valdomą varikliu su pavara.

Koloninis rezervuaras 5 gali būti užpildomas iš viršaus arba iš apačios. Šiuo konkrečiu atveju jis yra užpildomas iš apačios, nes stripingo kolona 7 yra užpildoma iš viršaus ir misa joje leidžiasi žemyn savo svorio jėgos dėka. Misos išlaikymo laikas koloniniame rezervuare 5 priklauso nuo to, kokiame aukštyje yra nustatyta misos išleidimo anga.

Į stripingo koloną 7 iš apačios paduodamas sotusis garas 8. Jo padavimą valdo redukcinis slėgio vožtuvas ir masės debitmatis, susietas su takumo reguliavimo vožtuvu. Paduodamo garo kiekis priklauso nuo paduodamo į stripingo koloną 7 misos kiekio. Taip suderinamas optimalus proceso režimas. Garas, išėjęs iš stripingo kolonos, turi daug desorberių, ir gali būti pašalintas per kaminą arba dalinai kondensuotas (juo kaitinant paduodamą į šilumokaitį 3 misą), arba pilnai kondensuotas šilumokaičio 3 ir susieto su juo kondensatoriaus 9 pagalba. Po to kondensatas 10 gali būti apdorotas nutekamųjų vandenų apdorojimo įmonėje 11. Monometrinio slėgio įtaiso 12 ir reguliavimo vožtuvo 13 pagalba yra įmanoma padidinti slėgį ir temperatūrą įrenginyje, o tuo pačiu ir padidinti įrenginio našumą. Jį riboja tik maksimalus takumas, įmanomas stripingo kolonoje proceso metu. Misa, išeinanti nutekamuoju vamzdžiu iš stripingo kolonos 7 apačios, gali būti perpumpuota siurbliu 14 į nuosėdų atskyrimo sekciją 15 ir toliau apdorota. Kuomet įrenginio darbo metu naudojamas padidintas slėgis, misa, išeinanti iš stripingo kolonos, turės būti staigiai išpumpuota į buferinį indą, esantį atmosferos slėgyje.

Stripingo kolonos apačioje esantis lygio kontroleris atskiria padidintą slėgį stripingo kolonos viduje nuo atmosferos slėgio priėmimo inde.

Toliau bus pateiktas išradimo iliustravimo pavyzdys.

Filtruota misa buvo pagaminta įprastu būdu iš mišinio, pagaminto pagal įpylimo schemą ir nufiltruoto skaidrinimo kubile. Ateinančios iš skaidrinimo kubilų misos temperatūra siekia 74°C . Toliau misa persiunčiama į vamzdinį šilumokaitį. Čia ji garu įkaitinama iki 103°C ir persiunčiama 1200 l/h greičiu į sukamojo diskinio kontaktoriaus, kurio talpa 600 l, apačią. Šis kontaktorius turi vertikalią sukamą ašį su 40 diskų.

Sukamajame diskiniame kontaktoriuje S-metilmetioninas (SMM) buvo patenkinamai konvertuotas į dimetilsulfidą (DMS).

Po to misa buvo persiūsta į lėkštinės kolonos, turinčios 12 lėkščių ir nutekamųjų vamzdžių, viršų. Kolonos tūris siekia apie 20 l. Šviežias sotusis garas paduodamas pro kolonos apačią, distiliavimo greitis apie 5%.

Išvirta misa buvo persiūsta į separatorių nuosėdas pašalinti ir atšaldyta. Iš šios misos buvo pagamintas alus ir išpilstytas į butelius.

Įvairiose proceso stadijose buvo nustatytas DMS lygis:

Po filtravimo	74 $\mu\text{g/l}$
Po apdorojimo kontaktoriuje	195 $\mu\text{g/l}$
Po apdorojimo stripingo kolonoje	<10 $\mu\text{g/l}^*$
Po separavimo ir atšaldymo	20 $\mu\text{g/l}$
Pagamintas alus	40 $\mu\text{g/l}^{**}$
*: aptikimo riba yra 10 $\mu\text{g/l}$;	
**: gerokai žemiau skonio slenksčio.	

Palyginimui dalis atėjusio iš skaidrinimo kubilų filtrato buvo išvirta įprastame misos virimo katile ir vėliau iš jo pagamintas alus. Analitiniai ir organoleptiniai rodikliai beveik nesiskyrė, tačiau alus, pagamintas įprastu būdu, buvo šiek tiek tamsesnis. Tam įtakos turėjo tai, kad misa ilgiau buvo išlaikyta aukštoje temperatūroje, dėl ko ji ir patamsėjo.

IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

1. Nepertraukiamas misos virimo procesas, apimantis nevirtos misos padavimą į kaitintuvą, besiskiriantis tuo, kad įkaitina misą iki 80-110⁰C temperatūros, paduoda ją į reguliuojamą reaktorių, geriausiai - į sukamą diskini koloninį rezervuarą, o iš jo persiūtą į stripingo koloną misą apdoroja garo priešsrove.

2. Procesas pagal 1 punktą, besiskiriantis tuo, kad reguliuojamame reaktoriuje esančių išėjimų pagalba valdo misos išlaikymo reaktoriuje laiką, esant fiksuotam įėjimo srauto dydžiui.

3. Procesas pagal 1 ar 2 punktą, besiskiriantis tuo, kad slėgis reguliuojamame reaktoriuje siekia 1-2 bar, o temperatūra - 75-125⁰C.

4. Procesas pagal 1-3 punktą, besiskiriantis tuo, kad netiesiogiai kaitina misos kaitintuvą išeinančiu iš stripingo kolonos garu.

5. Procesas pagal 1-4 punktą, besiskiriantis tuo, kad prideda į misą iš anksto izomerizuotų apynių piliulių ir/arba apynių ekstrakto prieš ją paduodant į kaitintuvą arba po to.

6. Procesas pagal 1-5 punktą, besiskiriantis tuo, kad slėgis stripingo kolonoje siekia 1-2 bar, o temperatūra - 75-125⁰C.

7. Procesas pagal 1-6 punktą, besiskiriantis tuo, kad naudoja stripingo kolonos garą kaip kaitinimo terpę misos kaitintuve ir kituose kaitinimo procesuose.

8. Procesas pagal 1-7 punktą, besiskiriantis tuo, kad išstumia misą iš stripingo kolonos į buferinį indą.

9. Procesas pagal 1-8 punktą, besiskiriantis tuo, kad kaitina misą ir dalį jos išgarina garintuve, gautus garus panaudoja kaip kaitinimo terpę stripingo kolonoje.

10. Procesas pagal 1-9 punktą, besiskiriantis tuo, kad atšaldo ir fermentuoja išvalytą ir nuskaidrintą misą.

11. Alaus darymo procesas, apimantis misos rūgimą, besiskiriantis tuo, kad naudoja misą gautą naudojant misos virimo pagal 1-10 punktus procesą.

12. Alus, besiskiriantis tuo, kad gautas panaudojant alaus darymo procesą pagal 11 punktą.

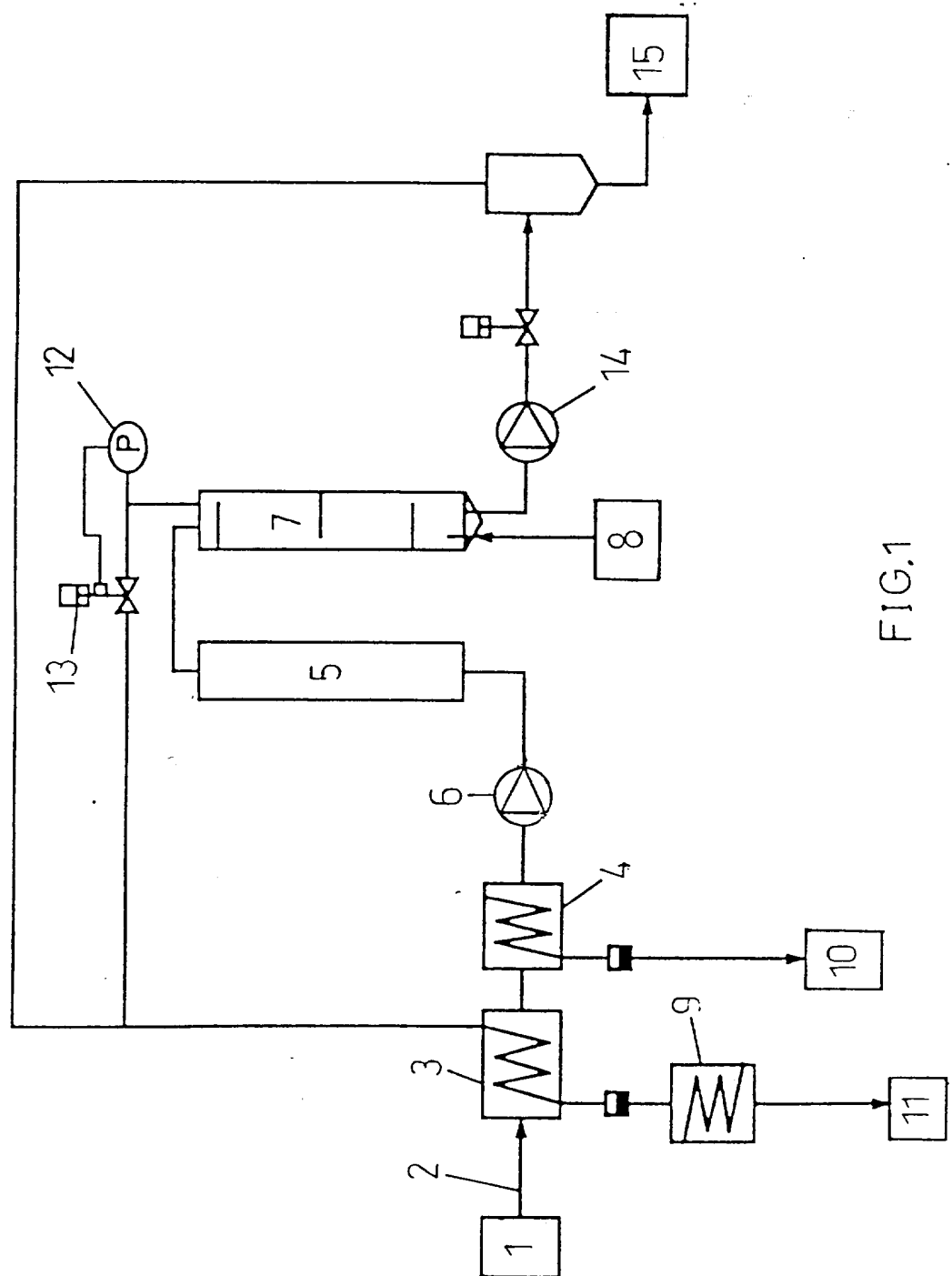


FIG.1