



SUOMI—FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

[B] (11) KUULUTUSJULKAISU UTLÄGGNINGSSKRIFT 67405

C (45) Patentti myönnetty 11.03.1985
Patent meddelat
(51) Kv.kl./Int.Cl.³ C 13 L 1/08

(21) Patentihakemus — Patentansökan	802689
(22) Hakemispäivä — Ansökningsdag	26.08.80
(23) Aikupäivä — Giltighetsdag	26.08.80
(41) Tulut julkaistiin — Blevit offentlig	01.03.81
(44) Nähtävöityksen ja kuulutuksen päiv. — Ansökan utlagd och utskriften publicerad	30.11.84
(32)(33)(31) Pyydetty etuoikeus — Begärd prioritet	28.08.79
USA(US) 070438	

(71) St. Lawrence Technologies Limited, 141 Lakeshore Road East,
Mississauga, Ontario L5G 1E8, Kanada(CA)

(72) Per Gunnar Assarsson, Toronto, Ontario,
Joseph Hideo Nagasuye, Mississauga, Ontario, Kanada(CA)

(74) Oy Kolster Ab

(54) Tärkkelyssuspension käsittelyyn tarkoitettu jatkuvatoiminen reaktori -
Kontinuerligt fungerande reaktor avsedd för behandling av stärkelse-
suspension

Tämä keksintö kohdistuu reaktoriin, jossa saatetaan tärkkelys reagoimaan erilaisten sitä modifioivien tai johdannaisia muodostavien aineiden kanssa. Erityisesti keksintö kohdistuu reaktoriin, jossa valmistetaan modifioituja tärkkelyksiä ja tärkkelysjohdannaisia homogeenisessä nestemäisessä muodossa.

Tunnetaan jo suuri määrä pitkäketjuisia suuri molekyylipainoisia hiilihydraattiaineksia, joista tärkkelys on eräs tyypillinen. Kun näitä käsitellään liuottimella yleensä paineen alaisena, ne saavuttavat tilan, jossa on mahdollista modifioida pysyvästi niiden polymeeriketjua. Tällaiseen tilaan liittyy normaalesti viskositeetin pienentyminen. Käytetty liuotin on yleensä vesi, vaikkakin muita liuottimia voidaan myös käyttää. Mitä tärkkelykseen tulee, ra'at tärkkelykset niiden yleisessä kaupallisessa muodossa ovat veteen liukenemattomia, mutta ne voidaan muuttaa kolloidi-

seksi tai semikolloidiseksi dispersioksi muodostamalla suspensio veden kanssa ja kuumentamalla tärkkelyssuspensiota korkeampaan lämpötilaan, jossa tärkkelysjyvät paisuvat tai puhkeavat ja täten geeliiytyvät. Geeliiytymiseen tarvittava lämpötila riippuu tärkkelyslaadusta ja olosuhteista, joita ylläpidetään geeliiytymisen aikana. Tällaisten geeliiytyneiden dispersioiden ominaisuudet riippuvat useista tekijöistä, kuten lämpötilasta ja pitoisuudesta sekä myöskin tärkkelysaineesta itsestään ja tavasta, jolla dispersio valmistetaan.

Tämän tärkkelyssuspensioiden geelinmuodostusominaisuus kuumentettaessa on aina aikaansaanut vaikeuksia prosesseissa, joissa saatetaan tärkkelys reagoimaan muiden reagenssien kanssa. Traditio-
naalisesti on näitä tärkkelysreaktioita toteutettu panosastioissa pitkien ajanjaksojen kestäessä.

On saavutettu jonkin verran menestystä tärkkelyksen jatkuvis-
sa modifiointireaktioissa, ja markkinoilla on olemassa esim. jatku-
vatoimisia tärkkelyksen hydrolysointiin tarkoitettuja laitteita, joissa tärkkelyssuspensio yksinkertaisesti pumpataan pitkän kuumen-
uskierukan lävitse, jossa hydrolyysi sitten tapahtuu. Tällaiset
laitteet vaativat paljon tilaa, kuten myös energiaa, ja niillä saa-
vutettava reaktioaste on rajoitettu. Täten hydrolysoitaessa tärk-
kelystä se maksimi D.E. arvo, joka on tyydyttävästi saavutettavissa
yllä mainituissa laitteissa, on suuruusluokaltaan noin 50. Kun ha-
lutaan korkean D.E. arvon siirappeja, esim. vähintään 70 D.E. sii-
rappeja, on aikaisemmin tarvittu entsyymimodifiointiprosesseja.

Merkittävää edistystä tärkkelyksen modifiointireaktioihin
on menetelmässä, jonka keksijänä on Hughes, US-patenttijulkaisu
4 137 094, jossa menetelmässä pumpataan tärkkelyssuspensiota pri-
määrisen kuumennuskierukan läpi, minkä yhteydessä se kulkee gelati-
noimisvaiheen kautta ja muuttuu kuumen vapaasti virtaavan nesteen
muotoon. Tämä neste johdetaan sitten suuren paineen alaisena vir-
tausta rajoittavan aukon kautta rajoitettuun putkimaiseen reaktio-
vyöhykkeeseen, jolloin tärkkelyssuspension reaktiivisuus lisääntyy
voimakkaasti.

Hughesin laitteisto toimii öljyvaipassa, ja kun tätä käyte-
tään kohtuullisessa lämpötilassa noin 170°C , voidaan valmistaa tyy-
dyttäviä siirappeja arvoltaan noin 70 D.E:hen asti. Nopean konver-

sion saavuttamiseksi on kuitenkin käytettävä erittäin korkeita paineita, jotka yleensä ovat suurempia kuin noin 84 kp/cm^2 , eikä ole löydetty mitään pumppuja kaikkein vaativimpienkaan saatavissa olevien teollisuuspumppujen joukossa, jotka eivät nopeasti rikkoonnuna näissä olosuhteissa yrittäessään syöttää hapanta tärkkelyssuspensiota tällaisissa äärimmäisissä paineissa.

Nyt on havaittu, että virtausmäärät lisääntyvät voimakkaasti ja paineet putosivat, kun nostetaan öljyvaipan lämpötilaa, mutta tämä johtaa huonompilaatuisiin siirappeihin. Esim. öljyn lämpötilan ollessa 190°C , ei voitu saada tyydyttäväläatuisia siirappeja yli tason 60 D.E. Tavanomaiset kaupalliset siirapit ovat D.E. arvoltaan jopa 73 ja jotta kaupallinen laite olisi täysin käyttökelpoinen, tulee sen kyetä jatkuvasti tuottamaan korkealaatuisia siirappeja tällä 73 D.E. alueella.

Tämän keksinnön tarkoitus on voittaa yllä mainitut Hughesin menetelmässä esiintyvät vaikeudet.

Nyt kyseessä oleva keksintö kohdistuu jatkuvatoimiseen laitteistoon, jolla valmistetaan modifioitua tärkkelystä homogeenisen nesteen muotoon ja jossa tärkkelyssuspensiota siirretään jatkuvasti rajoitetun putkimaisen esikuumennusvyöhykkeen kautta ja lämpöä tuodaan nopeasti tähän lietteeseen putkimaisessa vyöhykkeessä, jolloin tärkkelys geeliiytyy ja muuttuu kuumaksi, vapaasti virtaavaksi nesteeksi, jonka lämpötila on vähintään 125°C . Lämpö johdetaan tähän höyryvaipasta, joka sisältää ylipaineista höyryä ja höyryn lämpötila ja poikkileikkauksen pinta-ala kussakin putkimaisessa esikuumennusvyöhykkeessä valitaan niin, että aikaansaadaan suspension nopea kuumentuminen, jolloin korkeaviskoosisen geelin tarvitsema tila geeliiytymisvaiheen aikana saadaan minimoiduksi. Täten muodostettu kuuma neste johdetaan sitten välittömästi virtausta rajoittavan aukon kautta rajoitettuun putkimaiseen reaktiovyöhykkeeseen, mihin liittyy äkillinen paineen pienentyminen, jolloin tärkkelys muuttuu erittäin reaktiiviseksi. Tätä erittäin reaktiivista tärkkelystä siirretään jatkuvasti putkimaisen reaktiovyöhykkeen kautta, jolloin saadaan modifioitua tärkkelystä nestemäisessä muodossa.

Keksinnön mukainen reaktori käsittää pitkänomaisen putkimaisen esikuumentimen, jossa on useita lämmönvaihtoastian läpi kulkevia virtausputkia, jolloin lämmönvaihtoastia on konstruoitu niin,

että se kestää höyryä, jonka paine on korkeampi kuin ilmakehän paine, esikuumentimeen johtavan syöttöjärjestelmän, joka käsittää putken, joka on liitetty jakoputkiston avulla mainittujen virtausputkien sisääntulokohtiin, esikuumentimesta tulevan poistojärjestelmän, joka käsittää ulostuloputken, joka on yhdistetty jakoputkiston avulla mainittujen virtausputkien ulostulokohtiin, ja jolloin ensimmäinen virtausta rajoittava kuristin on liitetty mainittuun ulostuloputkeen, pitkänomaisen reaktioputken, jonka sisääntulokohta on liitetty mainitun ensimmäisen kuristimen ulostuloon ja jolloin mainittuun syöttöputkeen on liitetty mäntäpumpplaitteisto. Reaktorille on erikoisesti tunnusomaista, että jakoputkisto syöttöjärjestelmässä sisältää laitteiston nestevirtauksen jakamiseksi syöttöputkesta käytännöllisesti katsoen tasaisesti yksittäisiin putkiin, jolloin kunkin putken sisähalkaisija on korkeintaan noin 38 mm, ja kokoomaputkisto ulostulossa sisältää laitteiston, joka sekoittaa tasaisesti virtausputkista tulevat nestevirrat ja yhdistää ne yhteen ulostuloputkeen.

Keksinnön mukaisessa reaktorissa tärkkelysraaka-aineena voidaan käyttää esim. vilja-, peruna-, tapioka-, saago-, riisi-, vehnä-, maissi-, vilja-durra- ja vahamaista durratärkkelystä. Näitä voidaan käyttää puhdistetussa muodossaan tai luonnollisina viljanjyvien komponentteina.

Eräät luonnollisen tärkkelyksen molekyylit ovat äärimmäisen pitkiä ja saattaa olla tarpeen pilkkoa nämä käsiteltävissä olevaan muotoon esikuumentusvyöhykkeessä. Tämä voidaan toteuttaa pilkkomisaineen, esim. hapon avulla tärkkelyssuspensiossa.

Keksinnön mukaisessa laitteessa tärkkelyssuspension täytyy kulkea geelitymisvaiheen kautta ja tämän jälkeen saavuttaa tasapainotilan. Tasapainotilassa suspensio on saavuttanut viskositeettihiipun ja palautunut suhteellisen alhaiseen viskositeettiin, esim. tasolle alle 500 senttipoisea lämpötilassa 90°C välittömästi sen poistuttua reaktorista ilman, että mitään oleellista reaktiota tärkkelyksessä on tapahtunut.

Tämän keksinnön eräs tärkeä piirre on, että suuriviskoosisen geelin vyöhyke geelitymisvaiheen aikana saadaan minimoiduksi, koska tämä tekee mahdolliseksi nopeasti saavuttaa tasapainotilanteen ilman, että olisi tarpeen käyttää äärimmäisen korkeita lämpötila-

ja/tai paineolosuhteita esikuumennusvyöhykkeessä. Tämä vaatii äärimmäisen nopeaa lämmönsyöttöä tähän suspensioon esikuumennusvyöhykkeessä ilman tärkkelyksen oleellisesta palamista; ja tämä on toteutettu tämän keksinnön mukaisesti siten, että käytetään yksittäisiä putkimaisia esikuumennusvyöhykkeitä, joilla on rajoitettu poikkileikkauksen pinta-ala näiden kulkiessa kuumennusvaipan kautta, joka sisältää ylipaineista höyryä. Tämä höyry on yleensä paineessa 7-17,5 kp/cm², jolloin paine noin 7-8,7 kp/cm² on erityisen edullinen. Tämä 7 kp/cm² höyry aikaansaa höyryvaipan lämpötilaksi 166°C, kun taas 8,7 kp/cm² höyry aikaansaa vaipan lämpötilan 185°C. On myös erityisen edullista käyttää kyllästettyä höyryä, koska sillä aikaansaadaan paljon homogeenisempi kuumennus.

On myös tärkeää, että tärkkelys kulkee esikuumennusvyöhykkeen läpi niin nopeasti kuin on mahdollista, koska on havaittu, että pitkä viipymäaika kuumennusvaiheessa pyrkii haitallisesti lisäämään sivureaktioita. Tämä on erityisen tärkeää tärkkelystä hydrolysoitaessa, koska hitaat reaktiot pyrkivät lisäämään esim. gentiobioosin muodostumista, joka antaa tuotteelle kitkerän maun. Tämän keksinnön mukaisessa laitteessa viedään tärkkelyssuspensio geeliytymisvaiheen läpi ja saatetaan tasapainotilaan reaktion lämpötilassa noin 100 sekunnin sisällä, edullisimmin ajassa noin 25-45 sekuntia käyttäen 13 mm:n sisäläpimittaista esikuumennusputkea ja ajassa noin 50-100 sekuntia käytettäessä 25 mm:n sisäläpimittaista esikuumennusputkea. Varsinainen suspension nopeus on yleensä noin 15-120 cm/s, edullisimmin väliltä 30-90 cm/s.

Virtausta rajoittavan aukon poikkileikkauksen täytyy pinta-alaltaan olla oleellisesti pienempi kuin poikkileikkauksen pinta-ala yksittäisissä esikuumennusputkissa, ja kunkin aukon halkaisija on edullisimmin alle noin 6 mm. Virtausta rajoittava aukko esikuumennusvyöhykkeen ja reaktiovyöhykkeen välillä saattaa olla yksi ainoa aukko tai joukko vierekkäisiä aukkoja.

Tärkkelyksen lämpötila virtausta rajoittavassa aukossa on vähintään 125°C ja se on edullisimmin 130-170°C hydrolysoitaessa tärkkelystä hapolla.

Paine virtausta rajoittavan aukon sisääntulossa on yleensä vähintään 21 kp/cm² ja se on edullisimmin vähintään 35-70 kp/cm². Ylempi raja määräytyy ensisijaisesti käytetyn pumpun kapasiteetin

perusteella. Vallitsee hyvin huomattava paineen putoama virtausta rajoittavan aukon yli ja tämä on edullisimmin suuruusluokaltaan 21-42 kp/cm².

Rajoitetulla putkimaisella reaktiovyöhykkeellä saattaa myös olla mikä tahansa haluttu muoto edellyttäen, että se kykenee ylläpitämään jatkuvaa ainevirtausta. Tämä on edullisimmin lämmönvaihtoputki, joka saattaa kulkea joko esikumennuksen höyryvaipan läpi tai erillisen lämmönvaihtovaipan läpi, jolla on sama tai erilainen lämpötila kuin esikumennuksen höyryvaipalla. Reaktioputki saattaa olla saman kokoinen kuin esikumennusputket tai halkaisijaltaan suurempi tai pienempi kuin esikumennusputket riippuen käsiteltävistä aineista. Yleisesti ottaen on reaktioputken koko vähemmän kriittinen kuin on esikumennusputken koko, koska tärkkelys, joka tulee sisään reaktioputkeen, on jo silloin vapaasti virtaavaa nestettä reaktion lämpötilassa.

Viipymäaika tässä putkimaisessa reaktiovyöhykkeessä halkaisijamitaltaan 13 mm on yleensä pienempi kuin kaksi minuuttia, jotta aikaansaataisiin tärkkelyssiirappia, jonka D.E. on jopa 73, ja korkealaatuista siirappia D.E. arvolla 73 on valmistettu tämän keksinnön mukaisesti kokonaisviipymäajan tässä 13 mm:n putkessa esikumennus- ja reaktiovyöhykkeessä ollessa pienemmän kuin 2 1/2 minuuttia.

On toivottavaa, että paine reaktorin sisällä säädetään kokonaisuudessaan syöttöpumpulla sen sijaan, että käytettäisiin mitä tahansa paineen perusteella toimivaa kierrätysjärjestelmää. Tämä voidaan toteuttaa säädettävän paineilma- tai höyrypumpun, esim. "Moyno"-pumpun avulla, jolloin reaktorin painetta säädetään pumpun nopeuden avulla. Tällä tavoin kulkee käsiteltävä aines reaktorin kautta jatkuvana eteenpäin siirtyvänä massana.

Järjestelmää saadaan paremmin säädetyksi, mikäli pystytään säätämään painetta putkimaisen reaktiovyöhykkeen sisällä ja tämä toteutetaan parhaiten liittämällä vielä toinen virtausta rajoittava aukko tämän reaktiovyöhykkeen ulostulopäähän. Paine reaktiovyöhykkeen sisällä pidetään edullisimmin tasolla, joka on riittävä pitämään tärkkelyksen reaktiovyöhykkeessä nestemäisessä tilassa, esim. paineessa noin 14 kp/cm².

Keksinnön mukaista laitteistoa valaistaan seuraavien kuvioiden avulla:

Kuvio 1 on kaaviokuvaus keksinnön mukaisen laitteiston syöttöjärjestelmästä.

Kuvio 2 on kaavamainen yleiskuva keksinnön mukaisesta laitteistosta.

Kuvio 3 on yksityiskohtainen kuvaus putkimaisesta kollektorijärjestelystä.

Kuvio 3a on leikkauskuvaus edullisesta kollektorijärjestelmästä.

Kuten voidaan nähdä kuviosta 1 tärkkelyssuspension syöttöä varten on järjestetty säilytysastia 10. Tässä astiassa on ulostuloputki 11, joka syöttää suspension Moyno-pumppuun 12. Liete pumpataan ulos pumpusta 12 putkeen 13 suuressa paineessa ja haaraputkiin 22 ja 23 (kuvio 2). Paine putkien 22 ja 23 sisällä säädetään muuttamalla pumpun 12 nopeutta.

Höyryastian 15 syötetään höyryä sisääntuloputkesta 16 ja ulos höyryn ulostuloputkesta 17. Höyryn sisääntuloputkeen on järjestetty höyryn säätöventtiili.

Koska eräs tärkeistä ominaisuuksista tällä keksinnöllä on reaktioainesten hyvin lyhyt kuumennusaika, on mitä tärkeintä saattaa tärkkelyssuspensio geeliytymisvaiheen kautta ja aina reaktiolämpötilaan saakka niin nopeasti kuin on mahdollista. Tämä toteutetaan kuviossa 2 yhdistämällä suspension syötön sisääntulo 13 painetilaan, johon sisältyy kaksi haaraputkea 22 ja 23. Kumpikin näistä haaraputkista on edelleen jaettu kolmeen ylimääräiseen haaraputkeen 24, 25 ja 26 tietyn lämmönvaihtoastian sisällä. Täten on olemassa kuusi esikuumennusputkea, jotka kulkevat astian 15 kautta. Tämä aikaansaa hyvin nopean lämmönsiirron höyryn ja suspension välille, joka kulkee putkien kautta.

Kukin kolmen putken ryhmä purkautuu yhteen ainoaan ulostuloputkeen 27 ja 28 ja nämä puolestaan syöttävät materiaalin yhteen ainoaan ulostuloputkeen 29.

Ulostuloputkesta 29 tulee syöttönä ensimmäiseen rajoittavaan kuristusaukkoon eli suuttimeen 18, jolla on paljon pienempi halkaisija kuin mitä on putken 29 halkaisijamitta. Ulostulo suutinaukosta 18 on yhteydessä toiseen ruostumatonta terästä olevaan

putkeen 19, joka muodostaa putkimaisen reaktiovyöhykkeen. Tämä putki kulkee takaisinpäin höyryastian 15 kautta ja reaktio tapahtuu kuuman nesteen liikkeen jatkuessa putken 19 kautta.

Jotta voitaisiin säätää painetta putken 19 sisällä, on järjestetty toinen kuristava aukko eli suutin 20 ulostuloon. Reaktiotuote kerätään sitten ulostuloputken 21 kautta talteen.

Koska käsiteltävänä olevan tärkkelyksen viskositeetti vaihtelee laajalti sen kulkiessa esikuumennusvyöhykkeen kautta, on mitä tärkeintä, että putkien koot ovat sellaisia, että missä tahansa laitteiston pisteessä aikaansaadaan vakionopeus kaikkien näiden putkien yli. Täten putkien 24, 25 ja 26 ulostulossa voidaan kuviosta 3 nähdä, että toisaalta putkien 24, 25 ja 26 koon ja toisaalta putken 27 koon täytyy olla sellainen, että nopeudet kaikissa neljässä putkessa ovat vakioita. Sama koskee kolmea esikuumennusputkea, jotka syöttävät materiaalia putkeen 28 ja virtauksen putkissa 27 ja 28 täytyy olla myös nopeudeltaan sama, niin että ainevirrat, jotka purkautuvat eri putkista, ovat kaikki samassa käsittelyvaiheessa niiden tullessa sisään putkeen 29 ja putken suutinaukkoon 18.

Päähaaraputket 22 ja 23 saattavat sisältää venttiilit, niin että voidaan käyttää joko toista tai molempia näistä putkista. Sitä paitsi nämä putket 22 ja 23 yhdessä putkien 27 ja 28 kanssa saattavat sisältää kytkentöjä siten, että yksittäisiä "nippuja" putkista 24, 25 ja 27 voidaan poistaa käytöstä huoltoa varten. Kun tietty nippu on poistettu, saattaa jäljellä oleva osa reaktorista jatkaa toimintaansa.

Tietty edullinen muoto esikuumennusreaktioputkista tulevan materiaalin kokoajalle on esitetty kuviossa 3a. Eräs ongelma joka voidaan kohdata, kun joukko eri putkia purkautuu yhteen ainoaan ulostuloputkeen sikäli kun olosuhteet putkien sisällä eivät ole absoluuttisesti identtisiä keskenään, on se, että jossakin putkessa virtausnopeus voi olla suurempi kuin muissa ja ainevirta tässä putkessa pyrkii tällöin kanavoitumaan ulostuloputkeen ennen hitaampia putkia, mikä johtaa epähomogeeniseen tuotteeseen.

Kuvion 3a kokooja on muodoltaan katkaistu kartiomainen astia 31, josta putkien 24, 25 ja 26 ulostulot on liitetty tämän astian 31 suurempaan päähän tietyssä kulmassa astian akseliin näh-

den. Tällä tavoin virtaukset putkista 24, 25 ja 26 osuvat toinen toisiinsa astian 31 sisällä, mikä aikaansaa homogeenisen sekoittumisen tässä pisteessä ja estää minkä tahansa putken 24, 25 ja 26 ainevirtausta kanavoituvasta suoraan ulostuloputkeen 27. Tätä kokoojaa voidaan käyttää missä tahansa systeemin pisteessä, jossa purkausvirrat kahdesta tai useammasta putkesta suunnataan yhteen ainoaan putkeen.

Yllä kuvatun laitteiston mukaan reaktioputki kulkee saman lämmönvaihtovaipan kautta kuin esikuumennusputket. On kuitenkin ymmärrettävä, että riippuen kyseessä olevasta reaktiosta, saattaa reaktioputki olla osaksi tai kokonaisuudessaan lämmönvaihtovaipan ulkopuolella tai saattaa kulkea erillisen vaipan kautta, jota pidetään lämpötilassa, joka poikkeaa esikuumennusvaipan lämpötilasta.

Patenttivaatimukset

1. Reaktori tärkkelyssuspension käsittelyyn, joka käsittää pitkänomaisen putkimaisen esikuumentimen, jossa on useita lämmönvaihtoastian läpi kulkevia virtausputkia (24,25,26), jolloin lämmönvaihtoastia (15) on konstruoitu niin, että se kestää höyryä, jonka paine on korkeampi kuin ilmakehän paine, esikuumentimeen johtavan syöttöjärjestelmän, joka käsittää putken (13), joka on liitetty jakoputkiston avulla mainittujen virtausputkien sisääntulo-kohtiin, esikuumentimesta tulevan poistojärjestelmän, joka käsittää ulostuloputken (29), joka on yhdistetty jakoputkiston avulla mainittujen virtausputkien ulostulokohtiin, ja jolloin ensimmäinen virtausta rajoittava kuristin (18) on liitetty mainittuun ulostuloputkeen, pitkänomaisen reaktioputken (19), jonka sisääntulo-kohta on liitetty mainitun ensimmäisen kuristimen ulostuloon ja jolloin mainittuun syöttöputkeen on liitetty mäntäpumpplaitteisto (12), t u n n e t t u siitä, että jakoputkisto syöttöjärjestelmässä sisältää laitteiston nestevirtauksen jakamiseksi syöttöputkesta (13) käytännöllisesti katsoen tasaisesti yksittäisiin putkiin (24,25,26), jolloin kunkin putken sisähalkaisija on korkeintaan noin 38 mm, ja kokoomaputkisto ulostulossa sisältää laitteiston, joka sekoittaa tasaisesti virtausputkista (24,25,26) tulevat nestevirrat ja yhdistää ne yhteen ulostuloputkeen (19).

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen reaktori, t u n n e t t u siitä, että sisääntuloputki (13) on jaettu ainakin kahteen haarajohtoon (22) ja kukin näistä liittyy useisiin yksittäisiin virtausputkiin (24,25,26).

3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen reaktori, t u n n e t t u siitä, että pumppu (12) on vaihtelevalla nopeudella toimiva pumppu, jolloin pumpun nopeuden avulla kontrolloidaan reaktorin painetta.

4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen reaktori, t u n n e t t u siitä, että se sisältää venttiilit mainittujen useiden sisääntuloputkien sulkemiseksi yksitellen.

5. Patenttivaatimuksen 1 mukainen reaktori, t u n n e t t u siitä, että mainittu pitkänomainen reaktioputki (19) kulkee lämmönvaihtoastian (15) läpi, joka sisältää esikuumentimen.

6. Patenttivaatimuksen 1 mukainen reaktori, t u n n e t -
t u siitä, että mainittu pitkänomainen reaktioputki (19) kulkee
erillisen lämmönvaihtoastian läpi.

7. Patenttivaatimuksen 1 mukainen reaktori, t u n n e t -
t u siitä, että se sisältää jatkuvan virtauksen kokoojan (31), jo-
ka on liitetty mainittuihin virtausputkien ulostuloihin, jolloin
mainittu kokooja on katkaistun kartion muotoinen suuremman pään
ollessa suljettu ja pienemmän pään ollessa avoin ja avoin pienempi
pää on liitetty mainittuun ulostuloputkeen (27) ja mainitut vir-
tausputket (24,25,26) liittyvät aukkojen välityksellä mainittuun
suurempaan päähän, jolloin mainittujen aukkojen viereiset virtaus-
putket kallistuvat kokoojan akselia kohti niin, että virtausput-
kista tulevat nestevirrat leikkaavat toisensa kokoojan sisällä.

1. Reaktor för behandling av stärkelsesuspension, vilken omfattar en långsträckt rörformig förvärmare med ett flertal strömningsrör (24,25,26) gående genom ett värmeväxlarkärl, varvid värmeväxlarkärlet (15) är så konstruerat, att det tål ånga med ett tryck överstigande atmosfärens tryck, ett matarsystem som leder till förvärmaren och omfattar ett rör (13) anslutet till inloppspunkterna för nämnda strömningsrör med hjälp av ett fördelningsrörsystem, ett avloppssystem, som kommer från förvärmaren och omfattar ett utloppsrör (29) förenat med utloppspunkterna för nämnda strömningsrör med hjälp av ett fördelningsrörsystem, och varvid ett första strypspjäll (18) begränsande strömningen är anslutet till nämnda utloppsrör, ett långsträckt reaktorrör (19), vars inloppspunkt är ansluten till utloppet för nämnda första strypspjäll och varvid en kolvpumpenordning (12) är ansluten till nämnda matarrör, k ä n n e t e c k n a d därav, att fördelningsrörsystemet i matarsystemet innehåller en anordning för fördelning av vätskeströmmen från matarröret (13) praktiskt taget jämnt till de separata rören (24,25,26), varvid varje rörs inre diameter är högst ca 38 mm, och samlingsrörsystemet i utloppet innehåller en apparat, som jämnt blandar vätskeströmmarna från strömningsrören (24,25,26) och förenar dem i utloppsröret (19).

2. Reaktor enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att inloppsröret (13) är delat i åtminstone två avgreningsledningar (22) och var och en av dessa ansluter sig till flera separata strömningsrör (24,25,26).

3. Reaktor enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att pumpen (12) är en pump, som fungerar med växlande hastighet, varvid reaktorns tryck kontrolleras med hjälp av pumpens hastighet.

4. Reaktor enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att den innehåller ventiler för att individuellt stänga nämnda flertal inloppsrör.

5. Reaktor enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att nämnda långsträckta reaktorrör (19) går genom värmeväxlarkärlet (15), som innehåller förvärmaren.

6. Reaktor enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att nämnda långsträckta reaktorrör (19) går genom ett separat värmeväxlarkärl.

7. Reaktor enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att den innehåller en uppsamlare (31) med kontinuerlig strömning, vilken är ansluten till nämnda utlopp för strömningsrören, varvid nämnda uppsamlare har formen av en stympad kon, varvid den större änden är slutet och den mindre änden öppen och den öppna mindre änden är ansluten till nämnda utloppsrör (27) och nämnda strömningsrör (24,25,26) ansluter sig genom öppningar till nämnda större ände, varvid strömningsrören bredvid nämnda öppningar lutar mot uppsamlarens axel så, att vätskeströmmarna från strömningsrören korsar varandra inne i uppsamlaren.

Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

Julkisia suomalaisia patenttihakemuksia:-Offentliga finska patentansökningar: 773770 (C 13 K 1/06).

Patenttijulkaisuja:-Patentskrifter: Suomi-Finland(FI) 61 519 (C 13 L 1/08). Iso-Britannia-Storbritannien(GB) 1 107 455 (F 28 d 7/00).

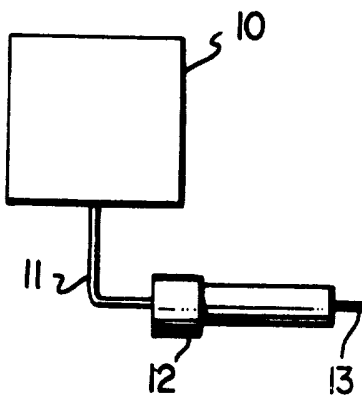


FIG. 1.

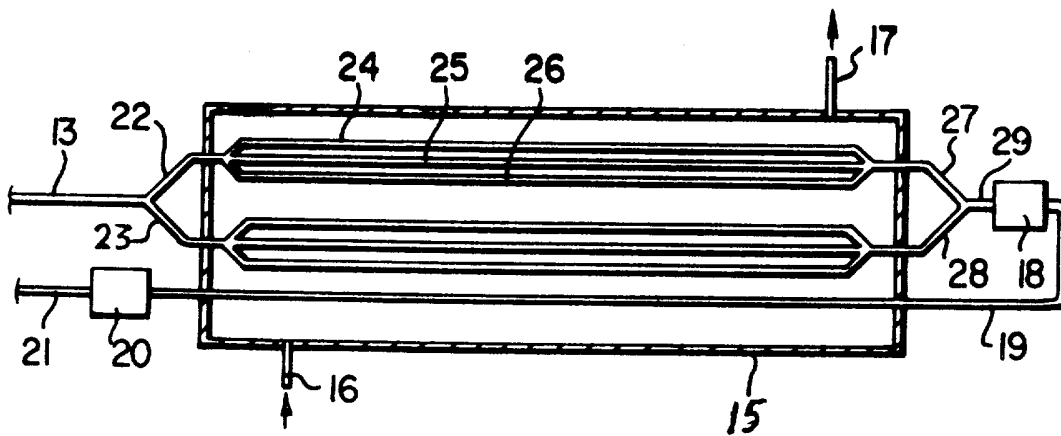


FIG. 2

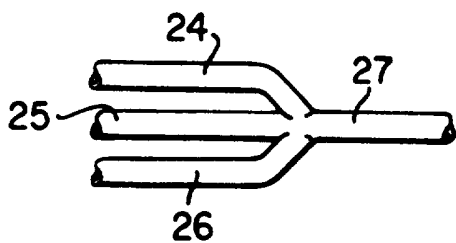


FIG. 3

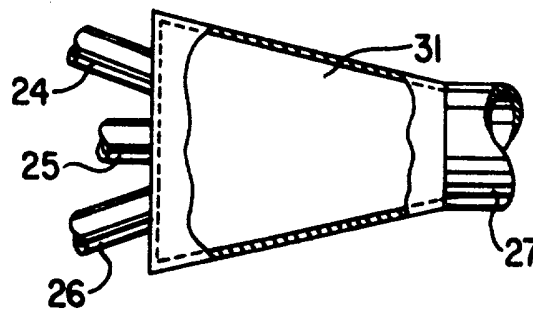


FIG. 3a