



(12) PATENTSKRIFT

Patent- og
Varemærkestyrelsen

-
- (51) Int.Cl.[®]: **A 23 J 3/34 (2006.01)** **A 23 J 1/04 (2006.01)** **A 23 J 1/10 (2006.01)**
A 23 J 3/30 (2006.01) **B 01 J 19/18 (2006.01)**
- (21) Patentansøgning nr: **PA 2003 01878**
- (22) Indleveringsdag: **2003-12-18**
- (24) Løbedag: **2003-12-18**
- (41) Alm. tilgængelig: **2005-06-19**
- (45) Patentets meddelelse bkg. den: **2008-05-26**
- (73) Patenthaver: **DanFlavour ApS, Chr. Winthersvej 36 A, 2800 Kongens Lyngby, Danmark**
- (72) Opfinder: **Stig Voldbjerg Sørensen, Chr. Winthersvej 36A, 2800 Kongens Lyngby, Danmark**
- (74) Fuldmægtig: **Holme Patent A/S, Vesterbrogade 20, 1620 København V, Danmark**
-

- (54) Benævnelse: **Anlæg til enzymatisk hydrolysering af en batch animalske eller vegetabiliske bestanddele og fremgangsmåde til anvendelse af anlægget**
- (56) Fremdragne publikationer:
WO A1 02/067698
US A 4,379,083
US A 5,248,484
US A 5,744,555
EP A2 1,155,738

X til krav 1
X til krav 1,2
X til krav 1
X til krav 1
X til krav 1

- (57) Sammendrag:
Batchanlæg til enzymatisk hydrolysering af hydrolyserbare animalske eller vegetabiliske bestanddele og fremgangsmåde til brug af anlægget.

Et anlæg (1) og fremgangsmåde tjener til enzymatisk hydrolysering af en reaktionsblanding (23) omfattende en batch i hvert fald delvist hydrolyserbare animalske eller vegetabiliske bestanddele (26) eller en blanding af disse bestanddele. Anlægget omfatter en reaktor (2) med en fødeåbning (7), og en bundsektion (6) med en bundåbning (9), en pumpe (11) og én i eller tæt ved bundåbningen (9) tilvejebragt omrører (12) til at lede et delvolumen af reaktionsblandingen (23) ud gennem reaktorens (2) bundåbning (9), når pumpen (11) er i drift. Reaktionsblandingen recirkuleres i en hydrolysetid

gennem en recirkulationsledning (16) til reaktorens (2) bundsektion (8), på en sådan måde at den varme fedtfase lejrer sig øverst i reaktoren og bevares intakt mens pumpen og omrøreren er i drift. Efter endt hydrolyse henstår reaktionsblandingen (23) til faseadskillelse i henholdsvis en fast fase (26), en vandig fase (25) og en fedtfase (24). De flydende faser (24,25) aftappes som rene, klare faser gennem den faste fase (26), der virker som et filter.

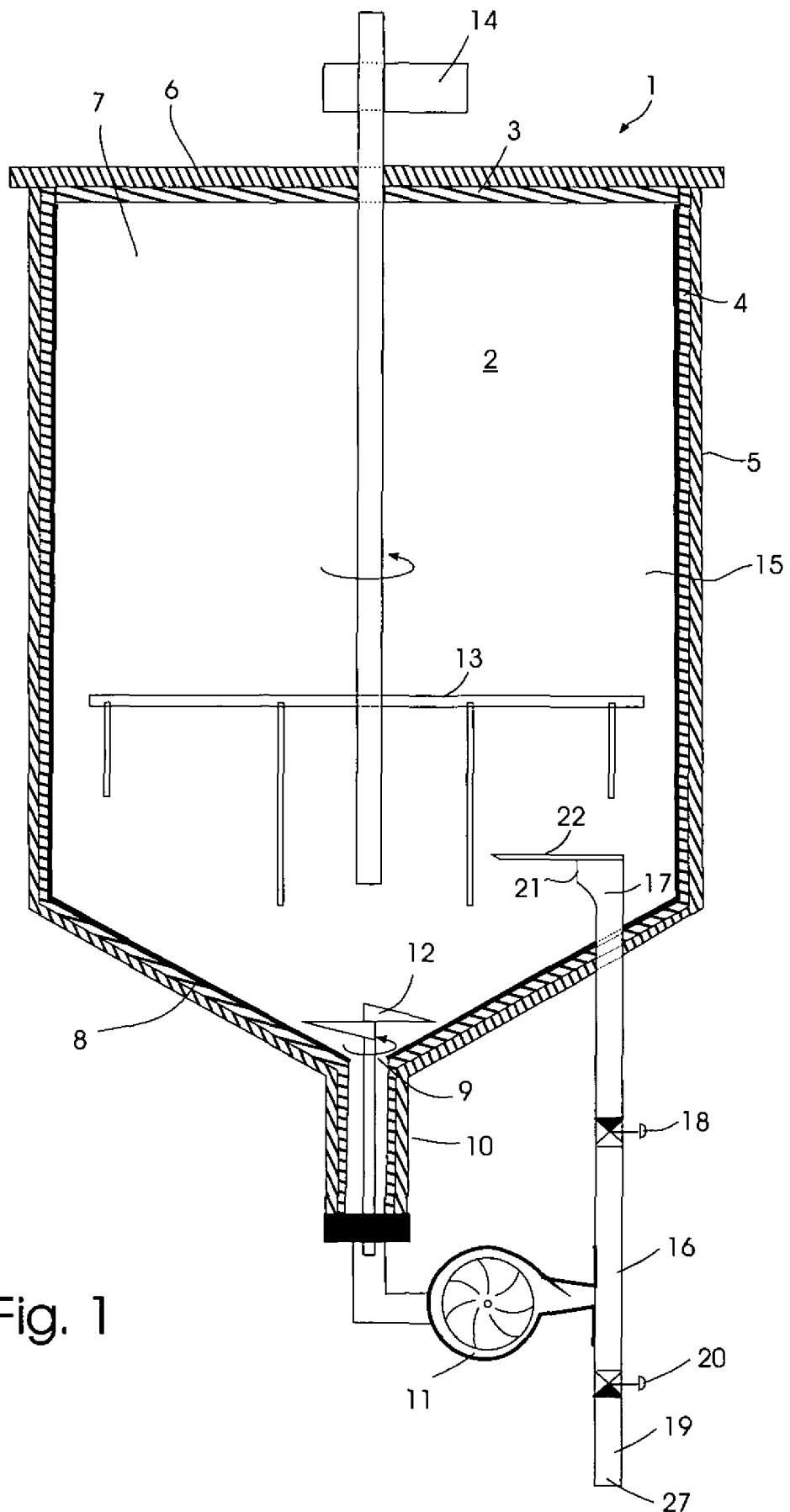


Fig. 1

Opfindelsen angår et anlæg til enzymatisk hydrolysering af en reaktionsblanding omfattende en batch i hvert fald delvist hydrolyserbare animalske eller vegetabiliske bestanddele eller en blanding af disse bestanddele, og af den art, der omfatter
5 en reaktor, der har en øvre sektion med en fødeåbning, en midtersektion , og en bundsektion med en bundåbning, et røreværk til at bestryge reaktionsblandingen i reaktoren 2's midtersektion og bundsektion, og en pumpe til at lede et delvolumen af reaktionsblandingen ud gennem reaktorens
10 bundåbning, når pumpen er i drift,

Opfindelsen angår også en fremgangsmåde til anvendelse af anlægget.

15 Store dele af levnedsmiddelindustrien, såsom slagterier og færdigvareindustrien, producerer store mængder affaldsprodukter ved oparbejdning af f.eks. kød, fisk og fjerkræ. Sådanne affaldsprodukter afskaffes ved forbrænding eller kan i et vist omfang forarbejdes og genanvendes til f.eks. benmel eller
20 dyrefoder.

Den hydrolyserbare del af affaldsprodukterne kan imidlertid hydrolyseres og udnyttes til fremstilling af f.eks. aromater, fons og supper.

25

En kontinuerlig hydrolyse kræver store pladskrævende procesanlæg, store investeringer og store råvaremængder for at kunne udnyttes rentabelt.

30 Fra US 4,379,083 kendes et mindre kontinuerligt anlæg til fremstilling af blodplasmafraktioner, hvor blodplasma, buffer og udfældningsmiddel reageres under pH og temperaturkontrol i en reaktor under kraftig omrøring i reaktorens midterzone. Et delvolumen af reageret reaktionsblanding udtages løbende til
35 særskilt fraktionering i f.eks. proteinfraktioner. Dette udtagne volumen erstattes simultant med nye reaktanter, der

tilføres ved reaktorens top, for at sikre bedst mulig tilblending og opblending af den til enhver tid eksisterende samlede reaktionsblanding over hele reaktorens volumen.

- 5 Ved mindre eller små råvaremængder kan mindre batchanlæg fordelagtigt benyttes.

Kendte små batchanlæg består af en lodret reaktor med en varmekappe og en omrører, der holder reaktionsblandingen
10 opblandet. Reaktoren har typisk en konisk bund med et bundudtag, gennem hvilket den færdighydrolyserede masse, dvs. blandingen af hydrolysat, fedt og ben udtages på en gang til efterfølgende separation i f.eks. en dekanter. En af ulemperne ved disse kendte anlæg er, at bundudtaget nemt stopper til, da
15 benene pakker sig sammen i bundudtaget, mens reaktoren tømmes.

I nogle batchreaktorer er dette problem søgt løst ved hjælp af en snegl, der roterer over bundudtaget. Sneglen løfter i et vist omfang benene væk fra bundudtaget, men nedsætter kun
20 delvist risikoen for tilstopning af bundudtaget, da sneglen roterer forholdsvis langsomt.

Som følge af batchanlæggets driftsproblemer genanvendes de hydrolyserbare affaldsprodukter kun i beskedent omfang.

25

Affaldsprodukterne fra kødforarbejdning er en umiddelbar tilgængelig råvare, som endda kan være bekostelig at slippe af med. Udnyttelse af dette affald til fremstilling af et hydrolysat, der kan anvendes som f.eks. suppe, fond og
30 aromakoncentrat, kan derfor udgøre en fordelagtig indtægtskilde, såfremt driften af batchanlægget kan optimeres.

I et første aspekt ifølge den foreliggende opfindelse anvises et batchanlæg til enzymatisk fremstilling af et hydrolysat,
35 hvor batchanlægget har en simpel, driftsikker konstruktion, og er nemmere at vedligeholde og anvende end hidtil kendt.

I et andet aspekt ifølge den foreliggende opfindelse anvises et batchanlæg til udnyttelse af enzymatisk hydrolyserbare biprodukter fra levnedsmidler og levnedmiddeloparbejdning.

- 5 Det nye og særegne hvorved dette opnås ifølge opfindelsen består i, at anlægget yderligere omfatter en i eller tæt ved bundåbningen tilvejebragt omrører.

I kendte batchreaktorer til tilsvarende formål har partikulært
10 materiale med stor massefylde en tendens til at lejre sig i og omkring reaktorens bundåbning, som derfor kan være vanskelig at holde åben under f.eks. reaktortømningen. Denne ulempe afhjælpes på simpel måde ved med pumpen at tilvejebringe det
15 fornødne sug til at opretholde et kontinuerligt flow ud gennem bundåbningen. Det dynamiske tryk, som pumpen skal yde, varierer afhængig af reaktorens dimensioner og reaktionsblandings sammensætning og kan fastlægges empirisk.

Når omrøreren holder partikulært materiale i
20 reaktionsblandingen i kontinuerlig dispersion i området omkring bundåbningen, vanskeliggøres pumpens arbejde ikke af ophobninger af partikulært materiale i og omkring bundåbningen.

Under hydrolysen spaltes proteinholdige bestanddele i mindre
25 peptider og aminosyrer. Når reaktionsblandingen opvarmes udskilles fedt og lipider, som lejrer sig ovenpå vandfasen, som en fedtfase øverst i reaktoren. Fedtfasens omfang vokser under den varme enzymatiske reaktion efterhånden som fedtet smelter og olier og lipider fraskilles.

30 Typen af omrører og dennes rotationshastighed vælges således, at fedtfasen i videst muligt omfang bevares intakt under omrørerenes rotation og pumpens sugning.

35 I en foretrukken udførelsesform for anlægget ifølge den foreliggende opfindelse er omrøreren en blandepropel, der kan

holde i hvert fald det delvolumen reaktionsblanding, der er beliggende i området nær bundåbningen kontinuerligt opblandet. Hydrolyserbart materiale vil naturligt som følge af gravitation kontinuerligt søge mod bundsektionen og indgå i dette delvolumen.

Alternativt kan omrøreren være udformet som en roterende kniv, for således også at kunne neddele større partikler i reaktionsblandingen ved bundåbningen.

Andre former for omrørere, såsom f.eks. en skiveomrører med vinger eller en bladomrører, er omfattet indenfor opfindelsens ramme.

En meget hurtigtgående omrører vil være tilbøjelig til at sætte hele reaktionsblandingen i rotation omkring sin akse. Hvis reaktionsblandingen rejser sig langs reaktorens indervæg vil dette sammen med omrørerens sugevirkning i aksialretningen kunne føre til dannelse af en sugetragt. En sådan sugetragt vil emulgere fedtfase og vandfase, hvilket er uønsket. Omrørerens rotationshastighed kalibreres derfor til at holde et delvolumen reaktionsblanding mellem bundåbningen og fedtfasen i dispergeret opblanding, uden at fedtfasen opblandes i vandfasen.

En god kontakt mellem substrat, i form af hydrolyserbare bestanddele, såsom kødben fra kødaffald, og enzym vil bevirke at reaktionen kan forløbe under optimale reaktionsbetingelser.

I dette øjemed omfatter anlægget ifølge den foreliggende opfindelse en recirkulationsledning med en første ende, der strækker sig i hvert fald et stykke op gennem reaktorens bundsektion mellem omrøreren og reaktorens indervæg. Gennem denne recirkulationsledning kan pumpen pumpe reaktionsblanding fra reaktorens bundåbning og tilbage til reaktoren, og

omrøreren og pumpen kan holde reaktionsblandingen i konstant bevægelse.

- 5 Herved opnås en bedre omrøringsintensitet, opblandingshastighed og varmetransmission end i kendte batchreaktorer. Den ønskede gode kontakt mellem enzym og substrat giver optimal reaktionshastighed. Desuden hindres reaktorens bundåbning i at tilstoppe.
- 10 Væskestrømningerne i recirkulationsledningen kan fordelagtigt styres ved hjælp af en første ventil i recirkulationsledningens første ende og en anden ventil i recirkulationsledningens anden ende.
- 15 Recirkuleret reaktionsblanding passerer gennem den første åbne ventil i et første tidsinterval, f.eks. svarende til den ønskede hydrolysetid. Når dette første tidsinterval er forløbet, lukkes den første ventil.
- 20 Den anden ventil holdes lukket i hele det første tidsinterval og i en efterfølgende faseadskilleelsesperioden, hvor en faseadskillelse i fedtfase, vandig fase og fast fase kan finde sted i reaktionsblandingen.
- 25 Den anden ventil åbnes dernæst og faserne aftappes successivt via reaktorens bundåbning ud gennem recirkulationsledningens anden ende. Først aftappes den vandige fase, dernæst aftappes fedtfasen, og sluttelige aftappes en fast fase, der i hovedsagen består af ben, benpartikler og andet ikke
- 30 hydrolyserbart partikulært materiale og restbestanddele.

Den faste fase fungerer under aftapningen af de ovenstående flydende faser som et filter og tilbageholder de urenheder, der måtte være i de flydende faser. Den aftappede vandige fase kan

35 have et lille indhold af fedt og lipider, og kan derfor passeres videre gennem en fedtskilletank.

En lille del af fedtet vil under aftapningen af fedtfasen lægge sig som restfedt på ben og partikulært materiale i den faste fase. Dette restfedt kan udvaskes fra den faste fase, såfremt restfedtet ønsket genanvendt.

5

Fedtfasen kan med anlægget ifølge den foreliggende opfindelse fordelagtigt holdes intakt udenfor omrørers aktionsfelt, når recirkulationsledningens første ende er udformet med en afskærmning, der strækker sig i et plan vinkelret på omrørers rotationsakse, således at den recirkulerede reaktionsblanding kan tvangsstyres ind mod reaktorens midte til fornyet kontakt med omrøreren.

Når afskærmningens har en længde, der er større end eller lig med recirkulationsledningens diameter, kan den recirkulerede reaktionsblanding på simpel måde hindres i, som følge af pumpetrykket, at presses opad i reaktoren. Fedtfasen kan derfor bevares intakt i hele den første tidsperiode.

I en alternativt udførelsesform for den foreliggende opfindelse kan recirkulationsledningens første ende være bøjet i en vinkel på mellem 70° og 110° , foretrukket mellem 75° og 105° men især mellem 80° og 100° , for således at sende den recirkulerede reaktionsblanding tangentielt ind i reaktoren.

25

Reaktoren kan yderligere omfatte et over omrøreren lokaliseret røreværk til at holde en yderligere del af reaktionsblandingen i opblanding. Et sådant røreværk skal anbringes i reaktoren på en sådan måde, at fedtfasen på reaktionsblandings overflade ikke berøres. Desuden må røreværket ikke danne en sugetragt eller medvirke til at øge omrørers sugetragt.

30

Anlægget og fremgangsmåden vil blive mere detaljeret beskrevet i det følgende under henvisning til den ledsagende tegning og eksemplet, hvor

35

fig. 1 viser et langsgående snit gennem et tomt anlæg ifølge den foreliggende opfindelse,

fig. 2 viser samme i et indledende hydrolysetrin, hvor reaktoren er fyldt med en batch reaktionsblanding, og

fig. 3 viser samme, hvor den hydrolyserede reaktionsblanding ses efter fase separation og under aftapning af vandigt hydrolysat.

10

I det følgende antages, at det i fig. 1, 2 og 3 viste batchanlæg 1 anvendes til proteolytisk hydrolyse af en blanding af vand og neddelte kødben.

15

Anlægget 1 består af en cylindrisk reaktor 2 med et dæksel 3. Reaktoren 2, der typisk vil være en tank 2 af syrefast rustfrit stål, er indkapslet i en varmekappe 4, om hvilken en varmeisolerende kappe 5 er anbragt. Dækslet 3 er her vist at være et simpelt dæksel 3 med et isolerende dække 6. Når reaktoren 2 skal fyldes gennem fødeåbningen 7, løftes dækslet af, og reaktoren fyldes med en batch reaktionsblanding bestående af vand og kødben. Enzymet tilsættes enten med det samme eller efter at reaktionsblandingen er opvarmet til hydrolysetemperaturen.

20

Reaktoren 2 har en konisk bundsektion 8 med en bundåbning 9, der med et udløbsrør 10 er forbundet til en pumpe 11, her som eksempel en centrifugalpumpe.

25

Umiddelbart over bundåbningen 9 er anbragt en omrører 12, i form af en blandepropel 12 til at holde reaktionsblandingen i rotation over bundåbningen 9. Reaktoren 2 har desuden et røreværk 13. Røreværket 13 er i fig. 1 som eksempel vist at være en stakitomrører, der drives af en ekstern motor 14 og bestryger et stort delvolumen reaktionsblanding i reaktoren 2's midtersektion 15 og bundsektion 8.

30

35

Pumpen 11 pumper reaktionsblanding 23 fra reaktoren 2's bundåbning 9 ud gennem udløbsrøret 10 og videre ud i recirkulationsledningen 16, der har en første ende 17 med en første ventil 18, og en anden ende 19 med en anden ventil 20, 5 der har en udløbsåbning 27. Recirkulationsledningen 16's første ende har en øvre åbning 21, der skærmes med en afskærmning 22 til at dirigere strømmen af recirkuleret reaktionsblanding ind over omrøreren 12.

10 I fig. 2 ses et anlæg 1 ifølge opfindelsen fyldt med reaktionsblanding 23 og enzym. Reaktionsblandingen 23 er opvarmet og en fedtfase 24 har udskilt sig på overfladen af reaktionsblandingen 23's vandfase 25, i hvilken benstykker 26 ses dispergeret ved hjælp af henholdsvis røreværket 13 og 15 omrøreren 12. Den første ventil 18 er åben og den anden ventil 20 er lukket.

Omrøreren 12 holder reaktionsblandingen 23 tilstrækkelig opblandet til, at benstykkerne 26 ikke obstruerer bundåbningen 20 9 og udløbsrøret 10, når reaktionsblandingen ved hjælp af pumpen 11, som vist med pilene, kontinuerligt recirkuleres tilbage til reaktoren 2's bundsektion 8 gennem recirkulationsledningen 16. Pumpen 11 presser den recirkulerede reaktionsblanding gennem den åbne ventil 18 ud gennem 25 recirkulationsledningen 16's åbning 21. Den med pilene viste recirkulerede reaktionsblanding under tryk preller af mod afskærmningen 22. Recirkulationen foregår i bundsektionen 8 således, at fedtfasen 24 kan bevares intakt under hele reaktionsforløbet. En intakt fedtfase 24 kan fraskilles eller 30 skummes af som selvstændig fraktion uden at reaktionsblandingen behøver efterbehandling med f.eks. centrifugering. Den vedvarende recirkulation sikrer den bedst mulige kontakt mellem enzym og substrat og varmetransmission.

35 Når hydrolysen er afsluttet, stoppes røreværket 13, omrøreren 12 og pumpen 11. Den hydrolyserede reaktionsblanding 23 henstår

indtil den, som vist i fig. 3, har delt sig i tre faser: en fedtfase 24 øverst i reaktoren 2, en fast fase 26 i reaktoren 2's bundsektion 8, og en vandig fase 25 mellem fedtfasen 24 og den faste fase 26.

5

Fig. 3 viser anlægget 1 efter faseadskillelse og med delvist tømt reaktor 2.

Den faste fase 26 virker under aftapningen af de flydende faser 10 24,25 som et filter. Partikulært materiale i de flydende faser vil under aftapningen fanges og tilbageholdes i filterets porevolumen, og de flydende faser kan aftappes som rene, klare og faser.

15 Reaktoren tømmes, som vist i fig. 3, ved at lukke den første ventil 18 og åbne den anden ventil 20. Først aftappes de flydende faser 24,25. Pumpen 11 startes og flydende fase i form af vandigt hydrolysat 25 pumpes, som vist med pilene, via den anden åbne ventil 20 ud gennem recirkulationsledningen 16's 20 anden ende 19's udløbsåbning 27 og opsamles. Efter aftapningen af hydrolysatet 25 aftappes fedtfasen 24 på tilsvarende måde og opsamles.

De flydende faser kan indenfor opfindelsens ramme også tappes 25 af reaktoren som følge af trykket fra væskesøjlen i reaktoren.

Dernæst lukkes den anden ventil 20, reaktoren 2 fyldes med vand, omrøreren 12, røreværket 13 og pumpen 11 startes, og den faste fase og reaktoren vaskes med recirkulation, som beskrevet 30 ovenfor, i et ønsket tidsinterval. Dernæst åbnes den anden ventil 20 igen, og opslemningen af fast fase og vand pumpes ud af reaktoren.

ILLUSTRATIONSEKSEMPEL

35 En ca. 4 m³ isoleret cylindrisk reaktor, der er udstyret med varmekappe, har en diameter på 1,4 m, har en konisk bund med en

bundåbning med en diameter på 0,10 m. Recirkulationsledningens ventiler er lukkede. Reaktoren fyldes med en batch råvare-reaktionsblanding af 1.800 kg okseben fra slagteriaffald (neddelt til stykker på ca. 2,5 cm's længde) og 1.200 kg vand.

5 Røreværk og omrører startes, og ved hjælp af varmekappen, der indeholder varm damp ved 2 bar, opvarmes blandingen til en gennemsnitstemperatur på 55°C. Pumpen startes, omrøreren startes og den første ventil åbnes, og recirkulation påbegyndes. Der tilsættes 1.800 g Novozyme 2,4 Alcalase
10 (protease), og omrøringen opretholdes i en hydrolyseringsperiode på 60 minutter. Alcalasen inaktiveres ved varmedenaturering idet reaktionsblandingsens temperatur hæves til 95°C i 30 min ved hjælp af varme fra varmekappen. Omrøringen og pumpningen standses. Den første ventil lukkes.
15 Reaktionsblandingen henstår i 10 min.. Benfraktionen synker til bunds i reaktorens bundsektion. Den anden ventil åbnes, og der aftappes først ca. 3.000 l klar væske med et proteinindhold på 6w% beregnet på basis af massen af okseben. Dernæst aftappes 12 w% klart flydende fedt beregnet på basis af massen af okseben.

20 Den anden ventil lukkes, 1.000 l vand påfyldes, den første ventil åbnes og røreværket, omrøreren og pumpen startes og vandet og den faste fase opblandes til en vaskeblanding. Efter 5 minutter lukkes den første ventil og den anden ventil åbnes.
25 Vaskeblandingen pumpes ud.

Indholdet af proteiner, peptider og aminosyrer kan udvindes af den vandige fase. Alternativt anvendes den velsmagende vandige fase uden videre til f.eks. suppe eller kødekstrakt.

30 Fedtstoffer, olier, lipider og ben kan udnyttes på kendt vis.

35

Krav

1. Anlæg (1) til enzymatisk hydrolysering af en reaktionsblanding (23) omfattende en batch i hvert fald delvist hydrolyserbare animalske eller vegetabiliske bestanddele (26) eller en blanding af disse bestanddele, og af den art, der omfatter en reaktor (2), der har en øvre sektion med en fødeåbning (7), en midtersektion (15), og en bundsektion (8) med en bundåbning (9), et røreværk (13) til at bestryge reaktionsblandingen i reaktoren 2's midtersektion (15) og bundsektion (8), og en pumpe (11) til at lede et delvolumen af reaktionsblandingen (23) ud gennem reaktorens (2) bundåbning (9), når pumpen (11) er i drift, **kendetegnet** ved, at anlægget (1) yderligere omfatter en i eller tæt ved bundåbningen (9) tilvejebragt omrører (12).
2. Anlæg (1) ifølge krav 1, **kendetegnet** ved, at reaktorens (2) bundåbning (9) via pumpen (11) er forbundet med en recirkulationsledning (16), der har en første ende (17), der strækker i hvert fald et stykke op gennem reaktorens bundsektion (8) mellem omrøreren (12) og reaktorens (2) indervæg, og en anden ende (19), gennem hvilken reaktorens (2) indhold aftappes.
3. Anlæg (1) ifølge krav 2, **kendetegnet** ved, at recirkulationsledningens (16) første ende (17) har en afskærmning (22), der strækker sig i et plan i hovedsagen vinkelret på omrøreren (12) omdrejningsakse.
4. Anlæg (1) ifølge krav 3, **kendetegnet** ved, at afskærmningen (22) har en længde, der er større end eller lig med recirkulationsledningens diameter.
5. Anlæg (1) ifølge krav 2 eller 3, **kendetegnet** ved, at recirkulationsledningens (16) første ende (17) er bøjet i

en vinkel på mellem 70° og 110°, foretrukket mellem 75° og 105° men især mellem 80° og 100°.

- 5 6. Anlæg (1) ifølge ethvert af kravene 2 - 5, **kendetegnet** ved,
- at recirkulationsledningens (16) første ende (17) har en første ventil (18),
 - at reaktionsledningens (16) anden ende (19) har en anden ventil (20),
 - 10 - at den første ventil (18) er åben i et første tidsinterval, hvor reaktionsblandingen (23) ved hjælp af pumpen (11) recirkuleres til reaktoren (2) og derefter er lukket,
 - at den anden ventil (20) er lukket i det første
 - 15 tidsinterval og er åben, når reaktoren (2) tømmes.
- 20 7. Anlæg (1) ifølge ethvert af kravene 1 - 6, **kendetegnet** ved, at omrøreren (12) er en blandepropel eller en roterende kniv.
- 25 8. Fremgangsmåde til med et anlæg (1) ifølge ethvert af kravene 1 - 7 at fremstille et proteinholdigt hydrolysat (25) af en vandig blanding af en reaktionsblanding (23) i form af en batch af i hvert fald delvist hydrolyserbare animalske eller vegetabiliske bestanddele (26) eller en blanding deraf, hvor fremgangsmåden omfatter trinene,
- at opvarme blandingen (23) til en hydrolysetemperatur,
 - at tilsætte en protease eller en blanding af proteaser, for at hydrolysere reaktionsblandingen (23) indhold af
 - 30 hydrolyserbart materiale,
 - at holde reaktionsblandingen (23) dispergeret i en fastlagt hydrolysetid,
 - at inaktivere proteasen eller blandingen af proteaserne, **kendetegnet** ved, fremgangsmåden yderligere omfatter
 - 35 - at den anden ventil (20) er lukket i hydrolysetiden,

- at den første ventil (18) er åben i hydrolysetiden,
- at reaktionsblandingen (23) i det første tidsinterval, der svarer til hydrolysetiden, ved hjælp af pumpen (11) og omrøreren (12) recirkuleres til reaktoren (2) gennem recirkulationsledningens (16) første åbne ventil (18),
5
- at pumpen (11) stoppes efter at det første tidsinterval er forløbet,
- at reaktionsblandingen (23) henstår til faseseparation i mindst tre faser, henholdsvis en fast fase (26), en vandig fase (25) og en fedtfase (24),
10
- at den første ventil (18) lukkes,
- at den anden ventil (20) åbnes,
- at aftappe den vandige fase (25) gennem recirkulationsledningens (16) anden endes (19) udløbsåbning (27),
15
- at aftappe fedtfasen (24) gennem recirkulationsledningens (16) anden endes (19) udløbsåbning (27).

9. Fremgangsmåde ifølge krav 8, **kendetegnet** ved, den faste fase (26) pumpes ud gennem recirkulationsledningens (16) udløbsåbning (27), valgfrit efter tilsætning af vaskevand.
20

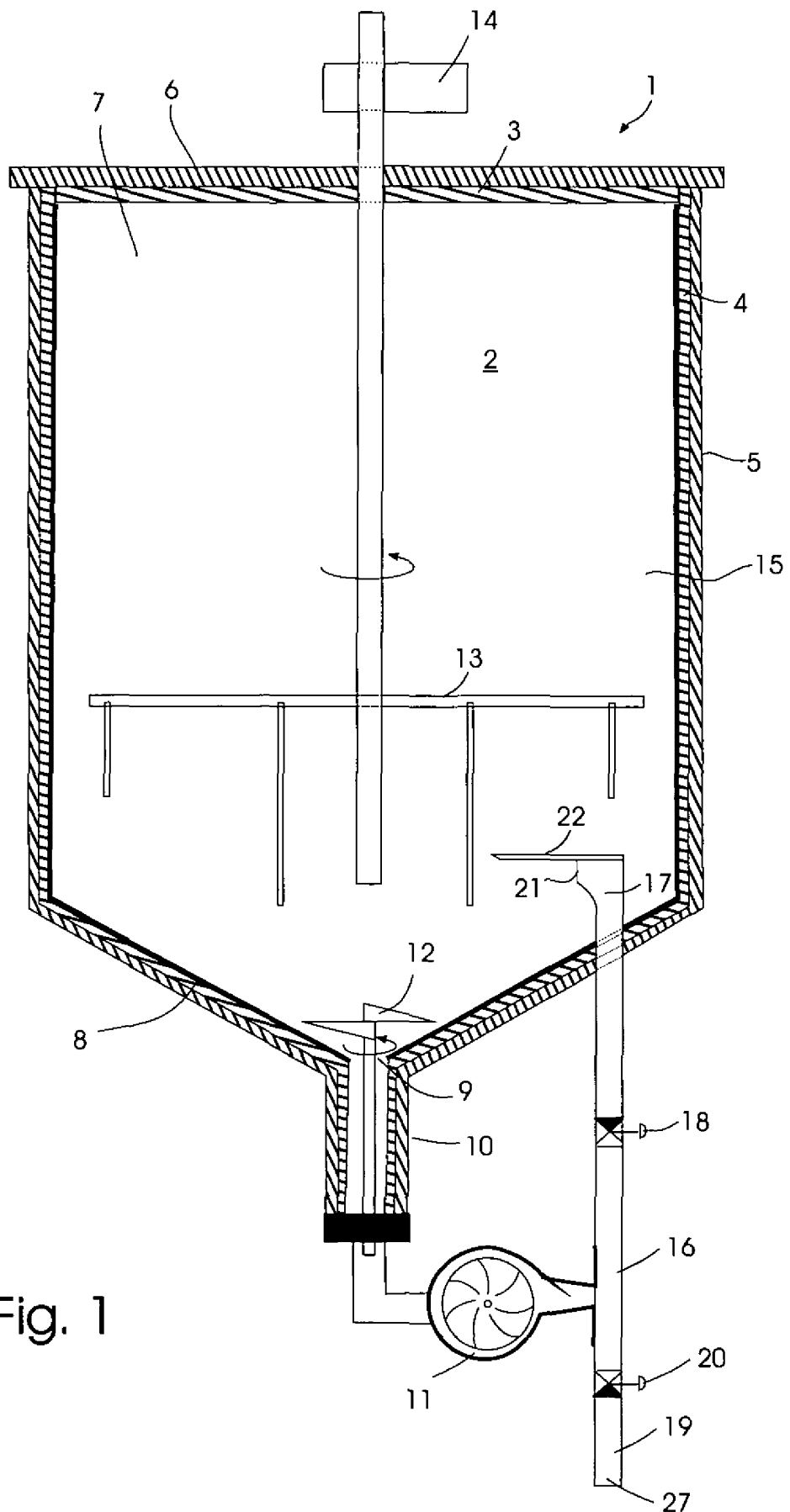


Fig. 1

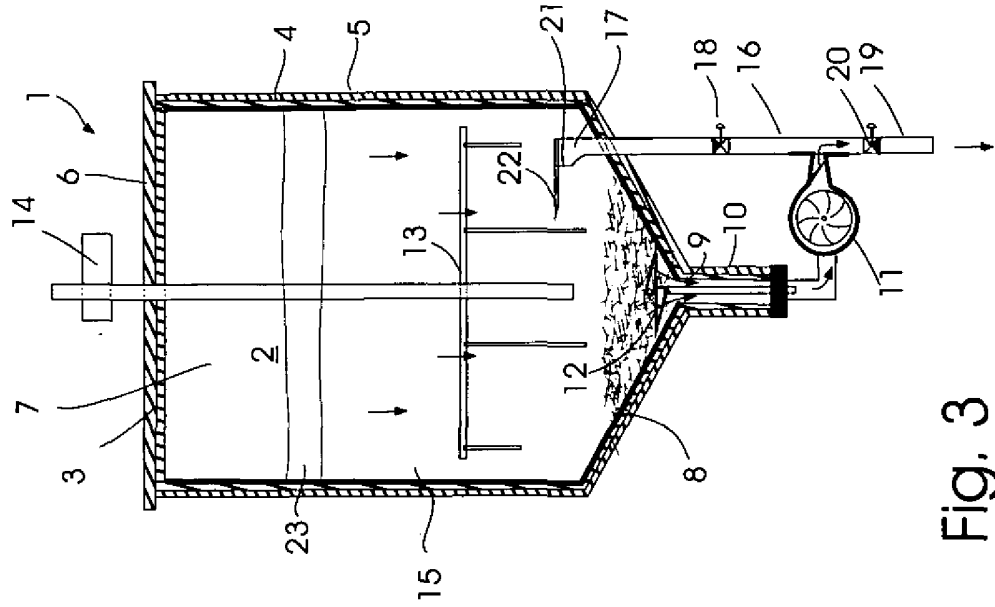


Fig. 3

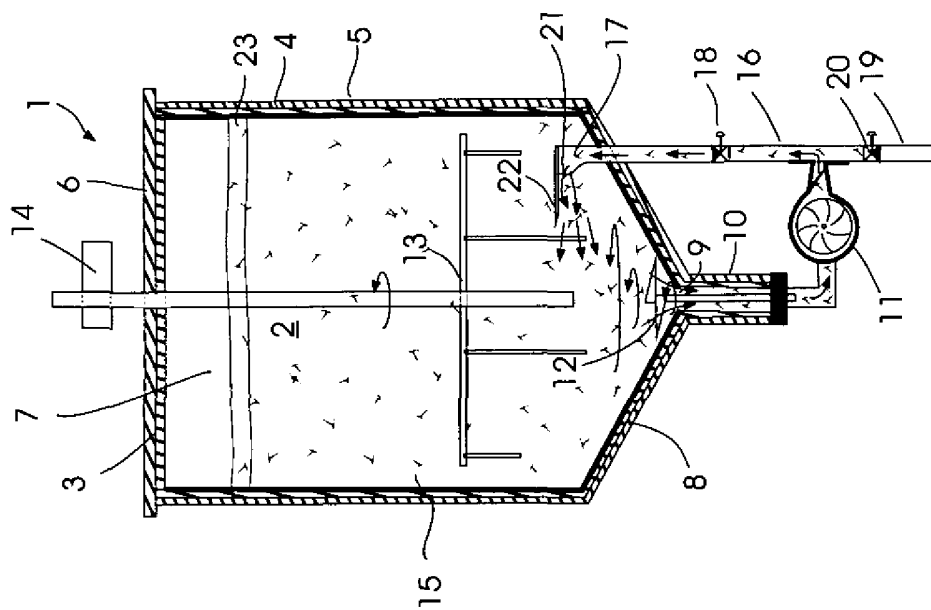


Fig. 2