



(12) PATENT

(19) NO

(11) 325791

(13) B1

NORGE

(51) Int Cl.

A23J 1/20 (2006.01)

A23C 21/00 (2006.01)

A23C 9/142 (2006.01)

B01D 21/26 (2006.01)

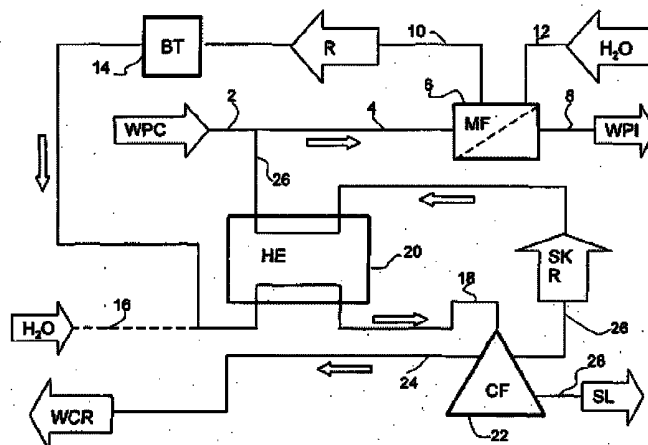
B01D 61/14 (2006.01)

### Patentstyret

|      |            |  |      |                           |                              |
|------|------------|--|------|---------------------------|------------------------------|
| (21) | Søknadsnr  | 20034377   | (86) | Int.inng.dag og søknadsnr | 2002.04.03<br>PCT/DK02/00222 |
| (22) | Inng.dag   | 2003.09.30   | (85) | Videreføringdag           | 2003.09.30                   |
| (24) | Løpedag    | 2002.04.03   | (30) | Prioritet                 | 2001.04.04, DK, 0554/01      |
| (41) | Alm.tilgj  | 2003.12.02   |      |                           |                              |
| (45) | Meddelt    | 2008.07.14   |      |                           |                              |
| (73) | Innehaver  | APV Pasilac A/S, Pasteursvej 1, DK-8600 Silkeborg, DK  |      |                           |                              |
| (72) | Oppfinner  | Preben Busch Køningsfeldt, Peder Toft 18, DK-8362 Hørning, DK<br>Chris Burt, Unit 1, 26 Rocky Road, South Yarra, Melbourne, Vic 3141, AU<br>Mark Allan Litchfield, Drewsensvej 24, St, DK-8600 Silkeborg, DK |      |                           |                              |
| (74) | Fullmektig | Onsagers AS, Postboks 6963 St Olavs Plass, 0130 OSLO   |      |                           |                              |

|      |                       |   |
|------|-----------------------|---|
| (54) | Benevnelse            | <b>En fremgangsmåte og et anlegg for separering av fett fra proteiner i mysematerialer</b>  |
| (56) | Anførte publikasjoner | European dairy magazine, vol. 5, oktober 2000, s. 14-16, T. Bacher, et al.<br>WO-A1-9426121 |
| (57) | Sammendrag            |   |

En fremgangsmåte og et anlegg for separeringen av fett fra proteiner i et mysemateriale for å oppnå et myseproteinisolat ("whey protein isolate", WPI) med et lavt fettinnhold omfattende kombinasjonen av en sentrifugeseparator og mikrofiltrering (MF). Materialet som føres til separatoren inneholder MF-retenat som ikke passerer gjennom mikrofilteret. Kombinasjonen forbedrer effektiviteten av sentrifugeseparatoren og øker utbyttet av verdifull WPI.



**Teknisk område**

Den foreliggende oppfinnelse angår en fremgangsmåte for separeringen av fett fra proteiner i et mysemateriale for å oppnå et myseproteinisolat ("whey protein isolate", WPI) med et lavt fettinnhold så vel som et anlegg som anvendes for å utføre fremgangsmåten.

**Teknisk bakgrunn**

Myse er et biprodukt ved konvensjonell ostefremstilling. Det er den vandige fasen av melken som separeres fra den koagulerbare delen eller ostemassen, spesielt i ostefremstillingsprosessen. Vanligvis utgjør myse omtrent 80-90 vekt% av melken og omtrent 50 % av dets næringsinnhold. Den er rik på laktose, mineraler og vitaminer og løselige proteiner (kjent som myseproteiner) og inneholder spor av fett. Ifølge WO 93/21781 (Alfa-Laval) er tørrstoffsinnholdet (TS) i myse omtrent 6,3 vekt% hvorav 4,85 % er laktose, 0,8 % protein, 0,5 % fett og 0,7 % salter. Imidlertid kan sammensetningen variere avhengig av ostefremstillingsprosessen som mysen dannes fra.

Myseproteinbestanddelene inkluderer spesielt  $\beta$ -laktoglobulin og  $\alpha$ -laktalbumin, men også immunglobuliner og bovint serumalbumin.

Tidligere ble myse betraktet som et problematisk avfallsprodukt uten noen verdi og det ble faktisk ofte kastet i innsjøer og vannkilder. Senere ble myse anvendt som dyrefôr og som gjødsel. I dag betraktes mysen som en potensiell kilde og anstrengelser gjøres for å vurdere fremgangsmåter for å separere og isolere de ulike komponentene for å gjenvinne verdifulle og anvendelige produkter.

Slike verdifulle produkter inkluderer myseproteinkonsentrat (WPC). Fremstilling av WPC fra et mysemateriale involverer normalt en sentrifugese separering som reduserer fettinnholdet til vanligvis omtrent 3-8 vekt% basert på tørr masse.

WPC har en høy næringsverdi så vel som viktige funksjonelle egenskaper slik som løselighet, skumming og varmeegenskaper og emulgeringsegenskaper som gjør WPC anvendelig som adjuvans i næringsmiddelindustrien. I mange tilfeller krever imidlertid en slik anvendelse som adjuvans et svært lavt fettinnhold som betyr at det ovenfor nevnte innholdet på 3-8 vekt% ville sette disse ønskelige funksjonelle egenskapene på spill.

Derfor er myseproteinkonsentratet med et fettinnhold under 1 vekt% beregnet i forhold til tørr masse spesielt verdifullt på markedet hvor de kalles myseproteinisolater (WPI). Markedsprisen som et tørt pulverprodukt er for tiden 8 USD pr. kg WPI-pulver, mens den tilsvarende prisen for WPC-pulver med et fettinnhold på omtrent 3-8 vekt% beregnet i forhold til tørr masse kun er 3 USD pr. kg.

P. Logan, Dairy Technology, april 1991, sidene 5-7 beskriver en fremgangsmåte for å oppnå WPI gjennom kryssgjennomstrømningsmikrofiltrering av myse ved anvendelse av et enhetlig lavt transmembrantrykk etter sentrifugeseparering. Betingelsene for dette vises mer detaljert i WO 93/21781 som beskriver en fremgangsmåte for å oppnå WPI ved hjelp av kryssgjennomstrømningsmikrofiltrering av myse ved anvendelse av et enhetlig lavt transmembrantrykk under  $0,8 \times 10^5$  Pa for å fjerne mesteparten av det gjenværende fett med mikrofiltreringsretenatet (MF-retinat). MF-permeatet, dvs. fraksjonen som passerer gjennom mikrofilteret utsettes for en ytterligere behandling som gir et WPI definert som et myseproteinprodukt som er rikt på  $\beta$ -laktoglobulin og  $\alpha$ -laktalbumin med et lavt fettinnhold.

I Bacher, T. et al., European Dairy Magazine, vol. 5, oktober 2000, s. 14-16 er det gjort kjent å fremstille WPI ved anvendelse av mikrofiltrering og sentrifugering.

WO 93/21781 gir ingen informasjon om noen utnyttelse av MF-retinatet som skilles fra fett og bakteriene og som fortsatt inneholder en ikke-neglisjerbar del myseproteiner. Ytterligere utnyttelse av dette biproduktet har vært som melkeolje som er et billig fett eller ved å sende det tilbake til ostemelken. I begge disse tilfeller er det høye innholdet av bakterier et problem. I tilfelle av melkeolje er en varmebehandling nødvendig og i tilfelle av tilsetning til ostemelken kan ostefremstillingsprosessen forstyrres eller ødelegges.

Som følge av det faktum at en vesentlig del av myseproteinene inneholdt i den ubehandlede mysen ender opp i MF-retinatet er utbyttet av myseproteiner i WPI-sluttproduktet oppnådd i henhold til kjent teknikk beregnet i henhold til formelen

$$\text{utbytte i \%} = \frac{\text{proteiner i WPI}}{\text{proteiner i utgangsmys materialet}} \times 100 \%$$

normalt fra 65-80 %.

Ved å ta i betraktning den svært høye verdien av WPI sammenlignet med den lavere verdien av WPC med et fettinnhold på 3-8 vekt% basert på tørr masse eksisterer det fortsatt et behov for en bedre separeringsmetode hvorved en høyere mengde anvendelig myseproteiner kan isoleres fra et mysemateriale mens innholdet av fett i det isolerte proteinproduktet fortsatt ville tilfredsstillende kravene om å være under 1 vekt% basert på tørr masse.

EP 0 697 816 (APV Pasilac A/S) beskriver et anlegg og en fremgangsmåte for å behandle melk ved anvendelse av en kombinasjon av en konvensjonell separator og mikrofiltrering hvor materialet føres til separatoren - melk - inneholder et MF-retinat oppnådd ved hjelp av mikrofiltrering av skummet melk. Formålet ved denne

resirkuleringen av MF-retenatet er å unngå varmebehandling av kasein og andre proteiner som finnes i MF-retenatet. Separatoren som anvendes i EP 0 697 816 viste den samme virkningen med hensyn til separering av fløte som ved normal anvendelse uten tilsetning av resirkulert MF-retenat.

- 5 DE 42 15 339 (Westfalia Separator AG) beskriver en fremgangsmåte for kontinuerlig fremstilling av et sterilisert næringsmedium hvorved mediet mikrofiltreres og retenatet sentrifugeres på en spesiell bakteriefjernende sentrifuge. Publikasjonen nevner ikke mediets fettinnhold og følgelig finnes ingen informasjon omkring sentrifugens evne til å fjerne fett.

10 **Beskrivelse av oppfinnelsen**

- Det har nå blitt funnet at et spesielt opplegg for en fremgangsmåte der både et sentrifugeringstrinn og et mikrofiltreringstrinn anvendes for isoleringen av et myseproteinisolat (WPI) medfører at yteevnen til separatoren som anvendes i sentrifugeringstrinnet blir bedre og gir et redusert tap av verdifulle myseproteiner og følgelig et WPI-produkt med et høyere utbytte basert på myseproteiner inneholdt i myseutgangsmaterialet.

- Den foreliggende oppfinnelse angår følgelig en fremgangsmåte for å separere fett fra proteiner i et mysemateriale for å oppnå et myseproteinisolat (WPI) med et lavt fettinnhold omfattende kombinasjonen av et sentrifugeringstrinn ved anvendelse av en separator som separerer materialet som føres dertil til en lavtetthetsfraksjon, en høytetthetsfraksjon kalt en skummet fraksjon og eventuelt også en svært høy tetthetsfraksjon kalt en slamfraksjon og et mikrofiltreringstrinn (MF-trinn) ved anvendelse av et mikrofilter som separerer materialet som føres dertil til et MF-retenat som holdes tilbake av mikrofilteret og et MF-permeat som passerer gjennom mikrofilteret, hvorved materialet føres til separatoren inneholdende MF-retenatet oppnådd i MF-trinnet.

- Det ble overraskende funnet at virkningen av separatoren vesentlig forbedres når et MF-retenat oppnådd ved hjelp av mikrofiltrering av et mysemateriale tilføres til materialet som føres til separatoren. En forbedret virkning i denne betydning er en god separering av lavtetthetsfraksjonen fra den gjenværende skummede fraksjonen med sterkt redusert fettinnhold.

Selv om tilføringen av et MF-retenat til det tilførte materialet til en separator per se er kjent fra EP 0 697 816 oppstår ikke slik forbedret virkning av separatoren i tilfellet hvor materialet som ble føret til separatoren var melk.

- 35 Den foreliggende oppfinnelse angår også et anlegg for separeringen av fett fra proteiner i et mysemateriale for å oppnå et myseproteinisolat (WPI) med et lavt fettinnhold omfattende en sentrifugeringsenhet som separerer materialet føret dertil til en lavtetthetsfraksjon, en høytetthetsfraksjon kalt en skummet fraksjon og

eventuelt også en svært høy tetthetsfraksjon kalt en slamfraksjon og en mikrofiltreringsenhet (MF-enhet) med et mikrofilter som separerer materialet føret dertil til et MF-retetat holdt igjen ved hjelp av mikrofilteret og et MF-permeat som passerer gjennom mikrofilteret, hvori MF-enheten og sentrifugeringsenheten er bundet sammen med rør som leder MF-retetatet oppnådd fra MF-enheten til sentrifugeringsenhetens innløp, der anlegget ytterligere omfatter et rør for den skummede fraksjonen (SK R) oppnådd fra sentrifugeringsenheten bundet sammen med et innløpsrør for å føre mysematerialet som skal behandles, hvori rør forenes i et MF-innløpsrør som leder blandingen av føret mysemateriale og den skummede fraksjonen til innløpet i MF-enheten.

Graden av anvendbarhet av oppfinnelsen tydeliggjøres av den følgende detaljerte , beskrivelse.

#### **Kort beskrivelse av tegningene**

Oppfinnelsen beskrives i større detalj nedenfor ved henvisning til vedlagte tegning og eksempel. I tegningene er

fig. 1 et skjematisk flytdiagram av et anlegg i henhold til krav 16, som anvendes ved gjennomføringen av fremgangsmåten i henhold til utførelsesformen ifølge krav 4, og

fig. 2 et skjematisk flytdiagram av et anlegg i henhold til krav 17, som anvendes ved gjennomføring av fremgangsmåten i henhold til den alternative utførelsesformen i krav 6.

Den foreliggende oppfinnelse er basert på en spesiell kombinasjon av to per se vanlige separeringsmetoder:

Et sentrifugeringstrinn som anvender en konvensjonell separator som separerer materialet som føres til separatoren i fraksjoner basert på tettheten:

- en lavtetthetsfraksjon som av praktiske årsaker kan kalles "fløtefraksjon" eller bare "fløte" eller, siden det førede materialet er et mysemateriale kan det riktigere kalles "mysefløte",

- en høytetthetsfraksjon som mysefløten har blitt skummet fra; denne fraksjonen kalles også den skummede fraksjonen eller skummet myse,

- videre en svært høy tetthetsfraksjon eller slam som separeres ved hjelp av de fleste konvensjonelle separator typer. Slamfraksjonen er kun en liten del av det førede materialet. Det inneholder blant annet en større del bakterier og bakterielle sporer.

Et MF-trinn (mikrofiltreringstrinn) som anvender en kryssgjennomstrømmende MF-enhet som separerer materialet føret til MF-enheten i to fraksjoner basert på penetrering gjennom mikrofiltermembranen:

- et MF-retanat som ikke penetrerer gjennom MF-membranen, og
- et MF-permeat som passerer gjennom MF-membranen.

Både sentrifugeringstrinnet, MF-trinnet så vel som kombinasjoner derav er kjent per se, men et essensielt nytt trekk ifølge oppfinnelsen er at materialet som føres til sentrifugeseparatoren inneholder et MF-retanat oppnådd fra MF til et mysemateriale.

Dette essensielle trekket kan etableres på ulike måter. Nedenfor skal en første utførelsesform forklares med henvisning til fig. 1 ved anvendelse av de følgende forkortelser:

- 10 WPC myseproteinkonsentrat
- WPI myseproteinisolat
- MF mikrofiltreringsenhet
- R retanat
- BT buffertank
- 15 HE varmeveksler
- CF sentrifugeseparator
- SK R skummet retanat
- SL slam
- WCR mysefløte.

20 Myseutgangsmaterialet som skal behandles ved hjelp av fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen i henhold til den første utførelsesformen oppnås fra myse som først har blitt skummet for å fjerne den første store fett delen etterfulgt av førkonsentrering ved hjelp av ultrafiltrering (UF). Dette myseutgangsmaterialet er et myseproteinkonsentrat oppnådd som et UF-retanat (UF WPC).

25 Som vist i fig. 1 føres WPC, som kan være UF WPC oppnådd som beskrevet ovenfor, gjennom et rør 2 og 4 direkte til en MF-enhet 6 hvor det separeres til WPI-produkt oppnådd i et rør 8 som MF-permeat og MF-retanat oppnådd i et rør 10. I tilfelle av diafiltrering kan vann tilsettes til MF-enheten gjennom et rør 12. MF-retanetet (R) kan føres til en buffertank (BT) 14 og eventuelt kan MF-retanetet fortynnes med vann eller tilgjengelig permeatstrøm fra et rør 16. Videre passerer MF-retanetet i et rør 18 gjennom en varmeveksler (HE) 20 til en sentrifugeringsseparator (CF) 22. Her separeres MF-retanetet til en lett mysefløtefraksjon (WCR) i rør 24, en skummet fraksjon (skummet retanat; SK R) i rør 26 og en mindre slamfraksjon (SL) i rør 28. Det skummede retanetet passerer gjennom varmeveksleren 20 hvoretter det blandes med WPC fra rør 2 og danner en blanding i rør 4. Denne blandingen føres i MF-enheten 6.

En andre utførelsesform skal forklares med henvisning til fig. 2 ved anvendelse av de ovenfor angitte forkortelser anvendt i fig. 1 og ytterligere

SK WPC skummet myseproteinkonsentrat  
 COOL kjøler

5 Myseutgangsmaterialet som skal behandles ved hjelp av fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen i henhold til en andre utførelsesform oppnås fra myse som på forhånd har blitt konsentrert ved hjelp av ultrafiltrering (UF). Dette myseutgangsmaterialet er et myseproteinkonsentrat oppnådd som et UF-retenat (UF WPC).

10 Som vist i fig. 2 føres WPC, som kan være UF WPC oppnådd fra uskummet myse som beskrevet ovenfor, gjennom et rør 102 og 104 direkte til en sentrifugeseparator (CF) 106. Her separeres WPC til en lett mysefløtefraksjon (WCR) i rør 108, en skummet fraksjon (skummet myseproteinkonsentrat; SK WPC) i rør 110 og en mindre slamfraksjon (SL) i rør 112. Den skummede WPC passerer gjennom røret 110 gjennom en kjøler (COOL) 114 og ytterligere til en MF-enhet 116 hvor den separeres til WPI-produktet oppnådd i et rør 118 som MF-permeat og MF-retenat (R) oppnådd i et rør 120. I tilfelle av diafiltrering kan vann eller membranpermeater 15 tilsettes til MF-enheten gjennom et rør 122. MF-retenatet (R) blandes med WPC fra rør 102 og danner en blanding i rør 104. Denne blandingen inneholdende MF-retenatet (R) føres til sentrifugeringsseparatoren (CF) 106.

20 I en tredje utførelsesform av fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen er utgangsmaterialet uskummet myse. Med henvisning til fig. 2 føres uskummet myse gjennom rør 102 og 104 til sentrifugeseparatoren (CF) 106. Den skummede fraksjonen oppnådd i rør 110 vil deretter være skummet myse istedenfor skummet myseproteinkonsentrat (SK WPC). Bortsett fra dette omfatter den tredje utførelsesformen de samme trinnene som den ovenfor illustrerte andre utførelsesformen.

### 25 Sentrifugering

30 Sentrifugeringstrinnet kan utføres i en konvensjonell separator hvorved en fettinnholdende fraksjon kalt mysefløte skummes av og etterlater en skummet fraksjon med et lavt fettinnhold. Prinsipielt er separatoren av den samme typen som den konvensjonelle sentrifugeringsseparatoren som anvendes for separering av melk til fløte og skummet melk eller myse til mysefløte og skummet myse. Slike separatorer vil normalt også separere en mindre slamfraksjon som inkluderer en stor del av de bakterier og sporer som er tilstede. Slamsepareringen kan være diskontinuerlig men er fortrinnsvis kontinuerlig. Et eksempel på separatorer med kontinuerlig slamseparering er den såkalte selvrensende separatorsentrifuger.

35 Sentrifugeringen utføres vanligvis ved 35-60°C, fortrinnsvis 45-55°C.

### Mikrofiltrering (MF)

Mikrofiltreringstrinnet kan utføres på en kryssgjennomstrømmende mikrofiltreringsenhet (MF-enhet) ved anvendelse av et mikrofilter med en

gjennomsnittelig porestørrelse på 0,01-2 µm, fortrinnsvis 0,05-0,8 µm, og mest foretrukket 0,09-0,5 µm. Vanligvis utføres MF ved 40-55°C, spesielt rundt 50°C. På denne måten har nyttige resultater blitt oppnådd ved hjelp av MF ved 45-55°C. Overraskende ble imidlertid fortreffelige resultater også funnet ved 10-25°C. Basert på de utførte testkjøringene er det faktisk antatt at de beste resultatene oppnås når MF-trinnet ifølge den foreliggende oppfinnelse utføres kaldt slik som under 35°C, fortrinnsvis mellom 10 og 25°C.

I MF-trinnet konsentreres materialet som føres til MF-enheten med konstruksjonsfaktoren  $F_c = 2-20$ , fortrinnsvis 4-10, hvorved

$$F_c = \frac{F}{R}$$

F = volum føret materiale til MF-enheten, og  
R = retenatvolumet.

MF-permeatet oppnådd i MF-trinnet er et myseproteinmateriale med et svært lavt fettinnhold slik som under 1 vekt%. Dette er et høyverdig produkt kjent som myseproteinisolat (WPI).

MF-trinnet utføres fortrinnsvis ved anvendelse av kryssgjennomstrømningsprinsippet i konvensjonelle mikrofiltreringsenheter som kan ha forskjellige strukturformer. Som en grunnmodell kan en mikrofiltreringsenhet (MF-enhet) med kryssgjennomstrømning være formet som en beholder delt inn i to kammer, et førings/retenatkammer og et permeatkammer, av en mikrofiltreringsmembran. Retenatkammeret tilveiebringes med et føringsrør for å føre materialet som skal filtreres og et retenatutløp. Permeatkammeret tilveiebringes med et permeatutløp. Mellom retenatkammeret og permeatkammeret etableres en trykkforskjell som tvinger væsken og mindre partikler gjennom membranen. Det førede materialet føres gjennom retenatkammeret fra en side langs membranen. På den andre siden av retenatkammeret fjernes retenatet, nevnte retenat består av væsken og partiklene, som ikke har passert gjennom membranen til permeatkammeret i løpet av passeringen langs membranen. For å forhindre at membranoverflaten fylles for raskt, hvilket medfører tilstopping av membranporene bør gjennomstrømningshastigheten (kryssgjennomstrømningshastighet) over membranoverflaten ikke være for lav. Dette sikres ofte gjennom resirkulering av en porsjon av retenatgjennomstrømningen til føringsrøret. Det er også velkjent å resirkulere en del av permeatet for å sikre et enhetlig trykkdrypp hvor permeatkammeret i tillegg til permeatutløpet også er tilveiebrakt med et innløp for å motta resirkulert permeat. Dette prinsippet er beskrevet i US 4 105 547 (Sandblom). Slike resirkuleringsrør for retenat eller permeat som leder til det samme respektive retenatkammeret eller permeatkammer hvorfra nevnte materiale har strømmet



betraktes som komponenter som danner del av en grunnmodell for mikrofiltreringsenheten.

MF-enheten anvendt i MF-trinnet ifølge den foreliggende oppfinnelse kan inkludere én eller flere slike grunnmodeller. I tilfelle av hvor flere grunnmodeller anvendes som MF-enheten kan de koples sammen på forskjellige måter slik som i serier og/eller parallelt. Slike sammenkoblinger av flere filtreringsmembraner er velkjent for fagmannen på området. Eksempler på ulike koplingssystemer for membranfiltrering er beskrevet i WO 00/74495 (APV Pasilac A/S).

MF-enheten som anvendes i MF-trinnet kan ha en hvilken som helst konvensjonell form. Eksempler på dette er hvilken som helst type valgt blant plate-og-rammesystemet, et rørsystem, et spiraltvunnet system, et kassettsystem og hulfiberprinsippet eller en kombinasjon derav.

Membranene som anvendes i MF-enheten kan være laget av ulike materialer, spesielt keramiske eller organiske materialer, slik som aluminiumoksid, zirkoniumoksid, titanoksid eller blandinger derav, polysulfoner, fluorpolymerer. Membranen har vanligvis en porestørrelse i området fra 0,01  $\mu\text{m}$  til 2  $\mu\text{m}$ , fortrinnsvis 0,05-0,8  $\mu\text{m}$  og mest foretrukket 0,09-0,5  $\mu\text{m}$ .

Mysematerialet som anvendes som utgangsmateriale i fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen kan være et hvilket som helst mysemateriale inneholdende myseproteiner. Fortrinnsvis har myseutgangsmaterialet blitt konsentrert på forhånd, f.eks. ved hjelp av fordamping, revers osmose eller ultrafiltrering (UF), mest foretrukket ved hjelp av UF.

Fortrinnsvis har myseutgangsmaterialet blitt konsentrert på forhånd til et 1-20 ganger mindre volum.

Konsentrering av UF på forhånd utføres fortrinnsvis med et UF-filter med en molekylær utelukkelsesverdi på 500-50000 dalton, mest foretrukket 1000-25000 dalton, ved anvendelse av en konsentrasjonsfaktor  $F_c$  på 1-10, fortrinnsvis 2-10.

I tilfelle hvor myseutgangsmaterialet ledes direkte til MF-trinnet som i den ovenfor nevnte første utførelsesformen er det foretrukket at fettinnholdet derav har blitt redusert på forhånd ved hjelp av en skummeprosess. Dette vil redusere risikoen for tidlig tilstopping av MF-filteret.

Denne pre-skummingsprosessen utføres fortrinnsvis før pre-konsentreringen.

På den annen side, i tilfelle hvor utgangsmaterialet først ledes til sentrifugeringstrinnet som i den ovenfor nevnte andre og tredje utførelsesformen kan slik pre-skummingsprosess utelates.

Den foreliggende oppfinnelse vil ytterligere bli illustrert gjennom det følgende eksempel hvori % er vekt% om ikke annet er spesifisert.

### Eksempel

- 5 Ubehandlet myse ble klargjort og skummet og den skummede mysen ble konsentrert ved hjelp av UF med en konsentrasjonsfaktor  $F_c$  på 3,5 for å oppnå et ultrafiltrert myseproteinkonsentrat (UF WPC) med et tørrstoffinnhold (totalt faste stoffer; TS) på 11,4 %; et totalt proteininnhold (TOP) på 6,15 % og et fettinnhold på 0,40 %. De gjenværende fastestoffene er 4,13 % laktose, 0,17 % syrer, 0,48 % løselig aske og 0,10 % ikke-løselig aske.
- 10 Dette ultrafiltrerte WPC ble behandlet i et anlegg som vist i fig. 1. Den gjennomsnittelige gjennomstrømningen av WPC tilsatt gjennom røret 2 var 16,826 kg/time. Supplementært ble vann tilsatt gjennom rørene 12 og 16. Den resulterende WPI oppnådd gjennom rør 8 var i gjennomsnitt 28,282 kg/time med 6,32 % TS, 3,43 % TOP og kun 0,022 % fett. TOP-utbyttet i det oppnådde WPI var 93,9 %.
- 15 Ved fortsatt å referere til fig. 1 er gjennomstrømningen og TS, TOP og fett i rørene vist i tabellen nedenfor:

| Materiale  | Rør fig. 1 | Gjennomstrømning kg/time | TS vekt% | TOP vekt% | Fett vekt% |
|------------|------------|--------------------------|----------|-----------|------------|
| WPC        | 2          | 16826                    | 11,42    | 6,15      | 0,4        |
| SK R       | 26         | 9169                     | 7,68     | 6,35      | 0,25       |
| WPC + SK R | 4          | 25995                    | 10,1     | 6,21      | 0,34       |
| Vann       | 12         | 6400                     | 0        | 0         | 0          |
| R          | 10         | 4113                     | 20,39    | 15,7      | 2,02       |
| WPI        | 8          | 28282                    | 6,32     | 3,43      | 0,02       |
| Vann       | 16         | 6109                     | 0        | 0         | 0          |
| WCR        | 24         | 853                      | 13,93    | 5,92      | 7          |
| SL         | 28         | 200                      | 7,68     | 6,35      | 0,25       |

## PATENTKRAV

1. Fremgangsmåte for å separere fett fra proteiner i et mysemateriale for å oppnå et myseproteinisolat (WPI) med et lavt fettinnhold,  
karakterisert ved at fremgangsmåten omfatter å kombinere et  
5 sentrifugeringstrinn ved anvendelse av en separator som separerer materialet som føres dertil til en lavtetthetsfraksjon, en høytetthetsfraksjon kalt en skummet fraksjon og eventuelt også en svært høy tetthetsfraksjon kalt en slamfraksjon og et mikrofiltreringstrinn (MF-trinn) ved anvendelse av et mikrofilter som separerer materialet føret dertil til et MF-retenat holdt tilbake ved hjelp av mikrofilteret og et  
10 MF-permeat som passerer gjennom mikrofilteret, hvorved materialet som er føret til separatoren inneholder MF-retenatet oppnådd i MF-trinnet.
2. Fremgangsmåte ifølge krav 1,  
karakterisert ved at myseutgangsmaterialet er konsentrert på forhånd.
3. Fremgangsmåte ifølge krav 2,  
15 karakterisert ved at myseutgangsmaterialet er konsentrert på forhånd ved hjelp av ultrafiltrering (UF).
4. Fremgangsmåte ifølge hvilke som helst av de foregående krav,  
karakterisert ved at den skummede fraksjonen oppnådd i  
20 sentrifugeringstrinnet kombineres med myseutgangsmaterialet og danner en blanding, hvor blandingen er materialet som føres til mikrofilteret.
5. Fremgangsmåte ifølge krav 4, hvori utgangsmysematerialet er skummet myse som er konsentrert på forhånd.
6. Fremgangsmåte ifølge hvilke som helst av kravene 1-3,  
karakterisert ved at den skummede fraksjonen oppnådd i  
25 sentrifugeringstrinnet er materialet som føres til mikrofilteret, og hvori MF-retenatet kombineres med myseutgangsmaterialet og danner en blanding, hvor nevnte blanding er materialet som føres til separatoren.
7. Fremgangsmåte ifølge krav 6,  
karakterisert ved at myseutgangsmaterialet er uskummet myse som er  
30 konsentrert på forhånd.
8. Fremgangsmåte ifølge hvilke som helst av de foregående krav, hvori MF-trinnet utføres ved 10-55°C.
9. Fremgangsmåte ifølge krav 8,  
karakterisert ved at MF-trinnet utføres ved 10-25°C.

10. Fremgangsmåte ifølge krav 2, hvori myseutgangsmaterialet er konsentrert på forhånd til et 1-20 ganger mindre volum.
11. Fremgangsmåte ifølge hvilke som helst av kravene 2 og 10, karakterisert ved at pre-konsentreringen er blitt utført ved hjelp av UF ved anvendelse av et UF-filter med en molekylær utelukkelsesverdi på 1000-25000 dalton.
12. Fremgangsmåte ifølge krav 11, karakterisert ved at myseutgangsmaterialet er konsentrert på forhånd ved hjelp av UF til et 2-10 ganger mindre volum.
- 10 13. Fremgangsmåte ifølge krav 1, karakterisert ved at mikrofilteret som anvendes i MF-trinnet har en porestørrelse på 0,05-0,8  $\mu\text{m}$ .
14. Fremgangsmåte ifølge krav 1, karakterisert ved at MF-trinnet utføres med en 4-10 ganger konsentreringshastighet basert på volumet.
15. Anlegg for å separere fett fra proteiner i et mysemateriale for å oppnå et myseproteinisolat (WPI) med et lavt fettinnhold, karakterisert ved at anlegget omfatter  
 en sentrifugeringsenhet (22, 106) som separerer materialet fôret dertil til en lavtetthetsfraksjon, en høytetthetsfraksjon kalt en skummet fraksjon og eventuelt også en svært høy tetthetsfraksjon kalt en slamfraksjon, og  
 en mikrofiltreringsenhet (MF-enhet) (6, 116) med et mikrofilter som separerer materialet fôret dertil til et MF-retetat holdt tilbake ved hjelp av mikrofilteret og et MF-permeat som passerer gjennom mikrofilteret, hvorved MF-enheten og sentrifugeringsenheten er bundet sammen med rør (10, 18; 120, 104) som leder MF-retetatet oppnådd fra MF-enheten til innløpet av sentrifugeringsenheten, anlegget ytterligere omfatter et rør (26) for den skummede fraksjonen (SK R) oppnådd fra sentrifugeringsenheten (22) bundet sammen med et innløpsrør (2) for å fôre mysematerialet som skal behandles, hvori rør (26 og 2) forenes i et MF-innløpsrør (4) som leder blandingen av fôret mysemateriale og den skummede fraksjonen til innløpet i MF-enheten (6).

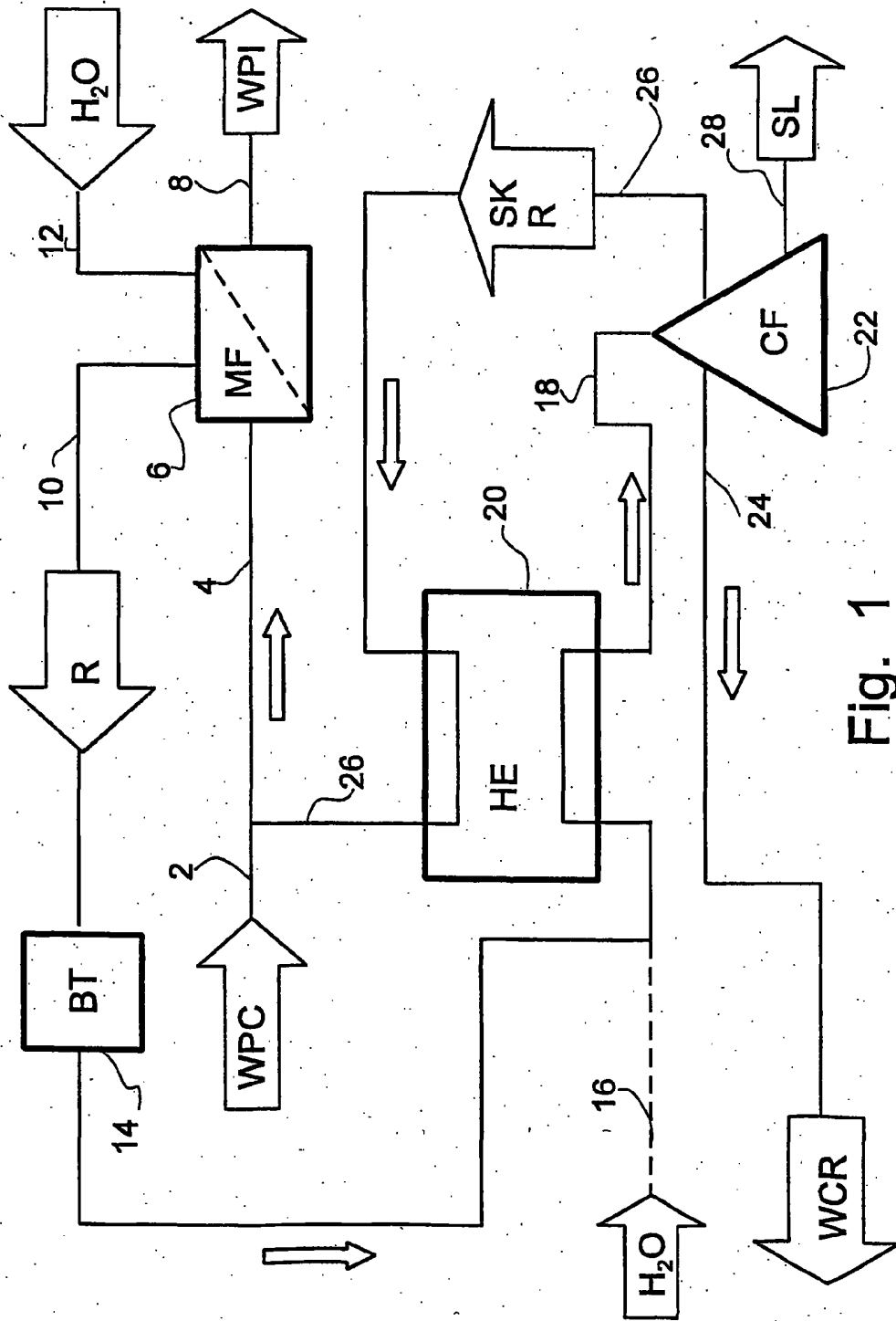


Fig. 1

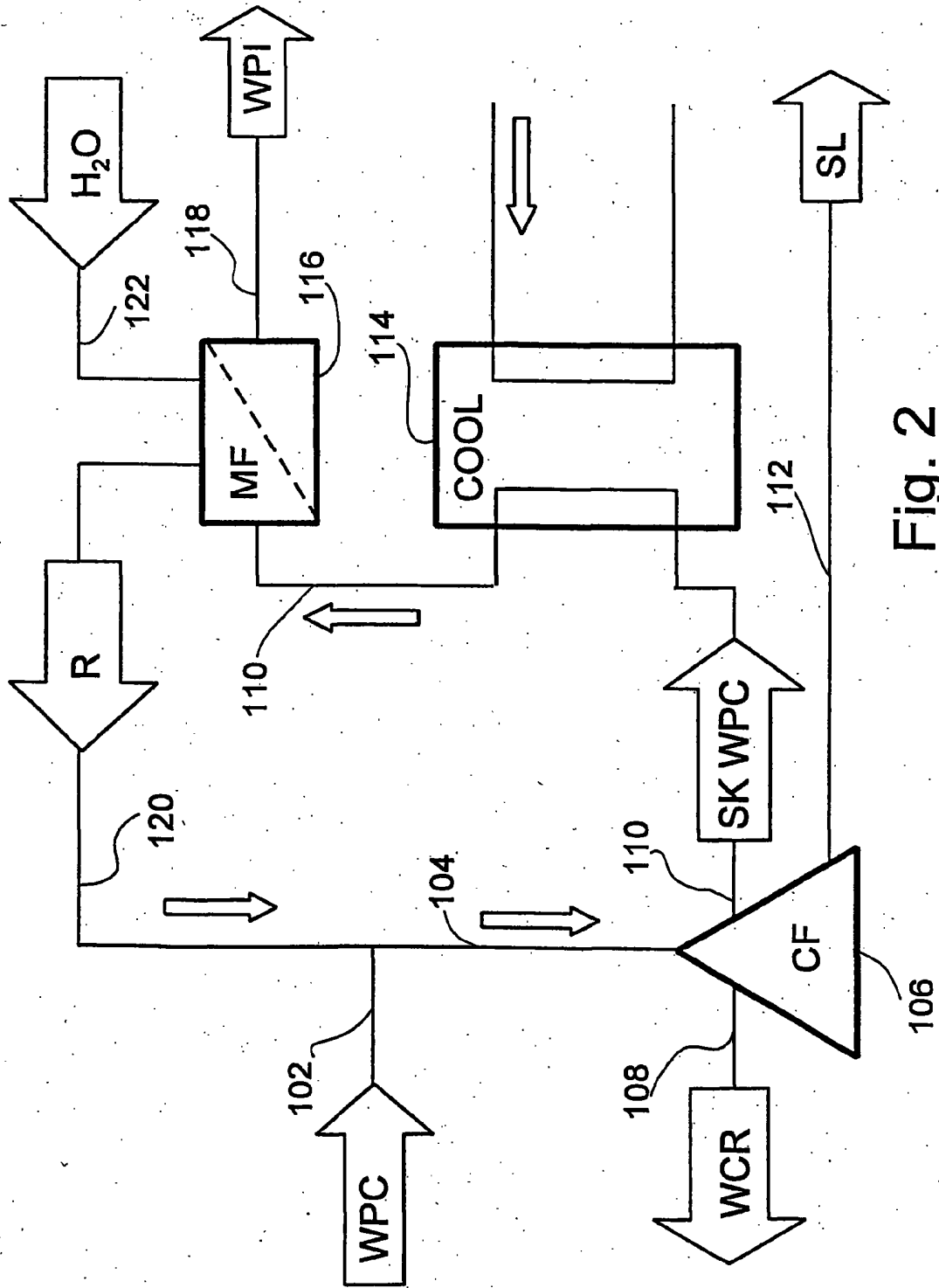


Fig. 2