



PATENTDIREKTORATET
TAASTRUP



(21) Patentansøgning nr.: 3161/80

(51) Int.Cl.⁴ A 23 C 9/15

(22) Indleveringsdag: 22 jul 1980

(41) Alm. tilgængelig: 23 jan 1982

(44) Fremlagt: 26 jun 1989

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: -

(71) Ansøger: *ASKOV MEJERI A/S; Nykøbingvej 21; 4440 Mørkøv, DK

(72) Opfinder: Evald Wenge *Fredsgaard; DK, Fritz *Erhald; DK, Jørgen *Henriksen; LB

(74) Fuldmægtig: Plougmann & Vingtoft Patentbureau

(54) Anlæg til fremstilling af et flydende mælkeprodukt, fx rekombineret mælk

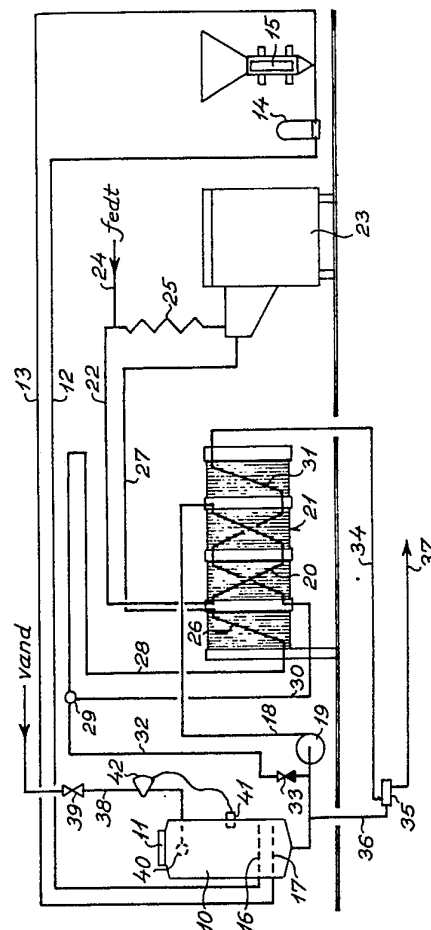
3161-80

(56) Fremdragne publikationer

(57) Sammendrag:

3161-80

Ved en fremgangsmåde og et anlæg til rekombinering af mælk og andre mælkeprodukter, bringes vand til at cirkulere i et rørsystem (12, 13), i hvilket der er indskudt en blandetank (10). Rørsystemet 10 tilføres doserede mængder af mælkepulver eller et andet pulver- eller partikelformet materiale ved hjælp af et dose-ringsapparat (15), der er af en type, som foretager en i hovedsagen luftfri indslusning af de doserede pulvermængder i rørsystemet. Som følge af den væsentligt reducerede skumningstilbøjelighed, som derved opnås, kan anlægget arbejde kontinuerligt med en enkelt blandetank (10), til hvilken der løbende tilføres vand eller en anden væske gennem en tilgangsledning (38) og fjernes væske sammenblandet med det pulverformede materiale gennem en afgangsledning (18). Denne blandede væske kan eventuelt føres gennem et pasteuriseringsapparat (21) og - efter at være tilført fedtstof gennem en ledning (24) - til en homogenisator (23) før det rekombinerede mælkeprodukt i afkølet tilstand føres til en lagertank gennem en produktafgangsledning (37).



- Frisk mælk har en forholdsvis ringe holdbarhed. Når mælken skal oplagres i længere tid eller forsendes over store afstande, omdannes den derfor normalt til mælkepulver ved spraytørring. I områder, hvor der ikke produceres frisk mælk, ønsker man at kunne omdanne
- 5 mælkepulveret til et produkt, der mest muligt minder om frisk mælk. Mælkepulveret udsættes derfor for en rekombineringsproces, ved hvilken pulveret blandes med en passende vandmængde. Hvis man i stedet for skummetmælk ønsker et sødmælksprodukt, kan mælken endvidere tilsættes en passende mængde fedtstof.
- 10 Det er kendt at foretage malkerekombineringsprocessen i industrielle anlæg, hvor en blandetank er indskudt i et rørsystem, i hvilken der findes en cirkulationspumpe samt et doseringsapparat for mælkepulver i form af en ejektor. Når der er blevet fyldt en vandmængde i blande-
- 15 tanken, startes cirkulationspumpen, og ved hjælp af det ejektorformede doseringsapparat tilføres den cirkulerende væske kontinuert mælkepulver. Efter at der til rørsystemet er blevet tilsat mælkepulver i en mængde, der svarer til vandmængden i blandetanken og rørsystemet, er der blevet dannet rekombineret mælk, som er klar til pasteurisering og eventuel tilsætning af fedtstof samt ho-
- 20 mogenisering. Sammen med det mælkepulver, der af det ejektorformede doseringsapparat indføres i rørsystemet, vil der imidlertid også blive indført væsentlige luftmængder, som giver anledning til kraftige skumdannelser i anlægget. For at der kan være plads til skumdannelsen, kan kun en del af blandetankens volumen optages af
- 25 vand, hvorfor blandetanken skal være forholdsvis stor i forhold til anlæggets effektive kapacitet. Ved de kendte anlæg anvendes der normalt to eller flere blandetanke således, at der altid kan tømmes rekombineret mælk fra en af tankene, medens der foregår en rekombineringsproces i en anden. Som følge deraf kan mælkeproduktet
- 30 efter rekombineringsprocessen gives en vis hviletid i tanken, inden det pumpes ud af denne, hvorved skumdannelsen i nogen grad kan dæmpes.

- Den rekombinerede mælk fra blandetanken føres imidlertid normalt gennem et pasteuriseringsapparat, ligesom mælken kan passere et
- 35 fedtdoseringsapparat og en homogenisator. Da homogenisatoren er meget følsom over for luft, er det ved de kendte anlæg normalt nødvendigt

at indskyde en vakuumaflifter i rørsystemet før homogenisatoren, hvilket medfører en ikke uvæsentlig fordyrelse af anlægget. Endelig kan oxidationsprocesser som følge af den rekombinerede mælks luftindhold give anledning til en forringelse af mælkens smag.

- 5 Ved opfindelsen er der blevet tilvejebragt et anlæg af den omhandlede art, ved hvilken de nævnte skumdannelsesproblemer er elimineret eller væsentligt reduceret.

Anlægget ifølge opfindelsen er af den art, der har et rørsystem, der indeholder en blandetank, en pumpe til cirkulering af væske i
10 rørsystemet og et doseringsapparat til løbende indføring af doserede mængder af pulver- eller partikelformet materiale i rørsystemet, og anlægget ifølge opfindelsen er ejendommeligt ved, at doseringsapparatet har form af en sluseindretning indrettet til luftfri indslusning af doserede mængder af det pulver- eller partikelformede
15 materiale i rørsystemet. En sådan indslusning kan eksempelvis foretages ved hjælp af et målekammer, hvis ender kan lukkes lufttæt ved hjælp af drejespjæld eller skydespjæld, der betjenes på en sådan måde, at det ene af spjældene altid vil være lukket, så at rørsystemets indre på intet tidspunkt kommer i direkte forbindelse
20 med atmosfæren. Indslusningen af det pulver- eller partikelformede materiale foregår imidlertid mest fordelagtigt ved hjælp af et doseringsapparat af den type, der er beskrevet i ansøgenes danske patent nr. 145.208. I anlægget ifølge opfindelsen kan man anvende en blandetank med væsentligt formindskede dimensioner, idet en væsentlig
25 del af blandetankens volumen kan fyldes med væske, ligesom anvendelse af afluftere i anlægget bliver unødvendigt.

Den i hovedsagen luftfri tilførsel af pulver- eller partikelformet materiale i anlægget ifølge opfindelsen muliggør en kontinuerlig fremstillings- eller rekombineringsproces. Der kan således konti-
30 nuerligt tilføres frisk væske til og samtidigt kontinuerligt fjernes flydende mælkeprodukt fra rørsystemet. En sådan kontinuerlig fremstillingsproces eller rekombineringsproces giver mulighed for opnåelse af en særlig stor produktionskapacitet ved hjælp af et forholdsvis lille anlæg. Endvidere giver den kontinuerlige
35 fremstillingsproces mulighed for en næsten øjeblikkelig omstilling af

produktionen, fx ved ændring af blandingsforholdet mellem det pulver- eller partikelformede produkt og væsken. Dette kan eksempelvis have betydning, hvis man straks ønsker at omstille en produktion af rekombineret sødmælk til drikkebrug til en produktion af et mælkeprodukt til brug ved fremstilling af fx yoghurt.

For at man ved den kontinuerlige produktion kan opnå et ensartet færdigt produkt, er det vigtigt, at der til rørsystemet eller blandetanken føres frisk væske i en volumenstrøm, der nøje svarer til den, hvormed mælkeproduktet fjernes fra systemet. Dette kan ifølge opfindelsen opnås ved, at anlægget har en produktafgangsledning til kontinuerlig bortledning af det færdige produkt fra anlægget og et tilgangsrør for frisk væske og indeholdende en reguleringsventil, der styres af en i blandetanken anbragt niveaunkontrolindretning. Der tilføres da hele tiden en sådan mængde frisk væske, at væskenniveauet i blandetanken forbliver i hovedsagen konstant, hvilket vil sige, at væskemængden i rørsystemet inklusive blandetanken er i hovedsagen konstant. Væskedistributionspumpen til cirkulering af væsken i rørsystemet har fortrinsvis en kapacitet, der væsentligt overstiger anlæggets kapacitet. Dette betyder, at væsken cirkulerer rundt i rørsystemet og blandetanken flere gange, inden den fjernes fra systemet, hvorved der opnås en god blande-virkning.

Opfindelsen vil i det følgende blive nærmere forklaret under henvisning til tegningen, der skematisk viser en udførelsesform for et malkerekombineringsanlæg ifølge opfindelsen.

Det på tegningen viste anlæg har en blandetank 10 i form af en cylindrisk beholder, der foroven er forsynet med et lufttæt sluttende mandehulsdæksel 11. Denne blandetank 10 står i forbindelse med et rørkredsløb omfattende en fremløbsledning 12 og en tilbageløbsledning 13, der fører til en centrifugalpumpe 14 med stor kapacitet. På centrifugalpumpen 14's sugeside er der anbragt et doseringsapparat 15 af den type, der er beskrevet i ovennævnte danske patent nr. 145.208. Frem- og tilbageløbsledningerne 12 og 13 ender inde i blandetanken 10 i ringformede fordelingsrør 16 og 17, der koaksialt ud for hinanden er anbragt inde i den nederste ende af tanken 10 med

en indbyrdes aksial afstand. Disse fordelingsrør 16 og 17 er forsynet med aksialt mod hinanden rettede åbninger.

Blandetanken 10's bund er forbundet med en produktafgangsledning 18, i hvilken der er indskudt en centrifugalpumpe 19, og som fører gennem
5 forvarmningssektionen 20 i et konventionelt pladepasteuriseringsapparat 21. Fra forvarmningssektionen 20 fører en ledning 22 til en konventionel homogenisator 23, og til ledningen 22 er der ved hjælp af en grenledning 24 sluttet et ikke vist fedtdoseringsapparat, og den mellem grenledningen 24 og homogenisatoren 23 beliggende del
10 af ledningen 22 indeholder en konventionel statisk blander 25, der tjener til at frembringe turbulens i og dermed en blandevirkning for den gennem blanderen 25 strømmende væske. Homogenisatoren 23 er forbundet med pasteuriseringsapparatet 21's opvarmningssektion 26 gennem en rørledning 27, og opvarmningssektionens afgangsstuds er ved
15 hjælp af en rørledning 28 forbundet med en temperaturstyret omledningsventil 29, ved hjælp af hvilken væske, der kommer fra opvarmningssektionen 26, enten gennem en rørledning 30 kan føres til pasteuriseringsapparatet 21's kølesektion 31 eller via en omløbsledning 32, der er forsynet med en kontraventil 33, føres
20 tilbage til centrifugalpumpen 19's sugeside, som det senere vil blive nærmere forklaret. Fra pladepasteuriseringsapparatet 21's kølesektion 31 fører en ledning 34 til en ventil 35, som også er forbundet med afgangsledningen 18 via en forbindelsesledning 36. Ventilen 35 er endvidere forbundet med en produktafgangsledning 37, der kan føre til
25 en ikke vist lagertank for det færdige produkt.

Det på tegningen viste mælkerekombineringsanlæg arbejder på følgende måde:

Gennem en vandtilførselsledning 38 tilføres vandværksvand til blandetanken 10 ved åbning af en manuelt betjenelig afspærringsventil 39.
30 Vandet indføres i tanken 10 gennem en i denne anbragt bruserindretning 40. En niveauføler 41, der styrer en i ledningen 38 anbragt strømningsreguleringsventil 42, sørger for, at der lukkes for vandtilførslen gennem ledningen 38, når vandet har nået et ønsket niveau i blandetanken 10. Når den ønskede vandmængde således er
35 blevet ført ind i tanken 10, startes centrifugalpumpen 14, hvorved

vandet bringes til at cirkulere gennem fremløbsledningen 12, tilbageløbsledningen 13 og tanken 10. Ved hjælp af doseringsapparatet 15 indføres et antal doserede, i hovedsagen luftfri mælkepulvermængder i tilbageløbsledningen 13 svarende til det ønskede tørstofindhold (bortset fra fedt) i den rekombinerede mælk. Da centrifugalpumpen 14 har en stor kapacitet, der fortrinsvis er af størrelsesordenen 3-6 gange anlæggets produktionskapacitet, vil der dels på pumpens sugeside opstå et væsentligt undertryk, hvilket er af betydning for doseringsapparatet 15's rette funktion, og dels opstå en kraftig turbulens i rørledningerne 12 og 13 samt i blandetanken 10, så at der opnås en god sammenblanding af vand og mælkepulver. Nu startes centrifugalpumpen 19, hvorved rekombineret mælk fra blandetanken pumpes gennem afgangsledningen 18, pasteuriseringsapparatet 21's forvarmningssektion 20 og ledningen 22 med den statiske blander 25 til homogenisatoren 23, der startes samtidig med pumpen 19. Før den opvarmede mælkeblanding i rørledningen 22 når frem til homogenisatoren 23 og den foran denne anbragte statiske blander 25, tilføres der løbende en doseret mængde fedtstof gennem grenledningen 24. Ved mælkeblandingens passage af blanderen 25 bliver fedtstoffet, der er opvarmet således, at det er flydende, dispergeret i mælken, og i homogenisatoren 23 foretages en homogenisering af mælkeproduktet. Den homogeniserede rekombinerede mælk føres fra homogenisatoren 23 via rørledningen 27 til pasteuriseringsapparatet 21's opvarmningssektion 26, i hvilken den endelige pasteurisering finder sted. Derefter føres den pasteuriserede mælk gennem rørledningen 28 til den temperaturstyrede omledningsventil 29. Denne ventil er indrettet til at føre den rekombinerede mælk tilbage til centrifugalpumpen 19's sugeside via omløbsledningen 32 og kontraventilen 33, såfremt mælken af en eller anden grund ikke har opnået en forudbestemt pasteuriserings-temperatur, og mælken vil da blive recirkuleret gennem pasteuriseringsapparatet og homogenisatoren, indtil den ønskede temperatur er opnået. Derefter omskiftes ventilen 29 automatisk således, at den pasteuriserede mælk fra rørledningen 28 via rørledningen 30 føres gennem pasteuriseringsapparatet 21's kølesektion 31 og derfra via ledningen 34, ventilen 35 og produktafgangsledningen 37 til en ikke vist lagertank eller et andet oplagringssted.

Når der gennem afgangsledningen 18 føres væske fra tanken 10, vil væskestanden i tanken 10 synke. Dette registreres af niveauføleren 41, som så automatisk styrer reguleringsventilen 42 således, at den fra tanken tappede væske løbende erstattes ved tilførsel af frisk vand gennem tilførselsledningen 38. Da vandtilførslen sker gennem bruserindretningen 40, vil vandtilførslen tjene til at dæmpe en eventuel skumningstilbøjelighed inde i tanken 10. Under anlæggets kontinuerlige drift styres doseringsapparatet 15 således i afhængighed af vandtilførslen gennem tilførselsledningen 38, at man i den rekombinerede mælk opnår det ønskede forhold mellem vand og tørstof (eksklusive fedtstof), og fedtdoseringen gennem grenledningen 24 styres på tilsvarende måde.

Ved omstilling af ventilen 35 kan den rekombinerede mælk, der strømmer gennem ledningen 34, om ønsket via forbindelsesledningen 36 recirkuleres til pumpen 19's sugeside, idet fedtdoseringen gennem ledningen 24 og doseringsapparatet 15's funktion samtidig standses. En sådan omstilling af ventilen 35 kan eksempelvis foretages under opstartperioden og i tilfælde af, at tilførselen af mælk til lagertanken gennem ledningen 37 af en eller anden grund midlertidigt må standses.

Den ovenfor beskrevne funktion af anlægget under dets kontinuerlige drift styres fortrinsvis ved hjælp af passende elektriske og pneumatiske styresystemer, selv om reguleringen i princippet kunne foretages manuelt. Styringen af doseringsapparatet 15 kan eventuelt foretages ved hjælp af elektriske signaler fra et refraktometer, der fx kan være indskudt i anlæggets produktafgangsledning 37 og løbende kan foretage en måling af det færdige mælkeprodukts indhold af tørstof eksklusive fedt.

Eksempel.

I et anlæg af den på tegningen viste type kan blandetanken 10 have et totalt volumen på 150 liter, og niveauføleren 41 kan være indrettet til at sikre tilstedeværelsen af en væskemængden på ca. 100 liter.

- Tanken 10 tilføres ca. 1740 liter vandværksvand pr. time, og centrifugalpumpen 14 har en maksimal pumpekapacitet på 10.000 liter pr. time, så at der opnås en væsentlig grad af recirkulation gennem ledningerne 12 og 13 og en kraftig turbulens i blandetanken 10. Ved
- 5 hjælp af doseringsapparatet 15 føres der doserede portioner på hver ca. 235 g af skummetmalkpulver til tilbageløbsledningen 13 med en frekvens svarende til ca. 850 portioner pr. time. Ved hjælp af centrifugalpumpen 19 pumpes der væske fra blandetanken 10 til pasteuriseringsapparatet med en strømningshastighed svarende til 1940
- 10 liter pr. time. Gennem grenledningen 24 tilføres mælkeproduktet ved hjælp af en konventionel fedtdoseringspumpe fedtstof, der er gjort flydende ved opvarmning til 40-50°C. Fedtstoffet tilsættes i en mængde på ca. 60 kg fedt pr. time. Homogenisatoren 23 arbejder ved en temperatur på ca. 75°C og ved et tryk på ca. 200 atmosfærer.
- 15 Omledningsventilen 29 er indrettet til at recirkulere mælken gennem omløbsledningen 32, hvis den ikke er opvarmet til en temperatur på mindst ca. 72°C. I pasteuriseringsapparatet 21's kølesektion 31 afkøles den færdige rekombinerede mælk til ca. 5°C, ved hvilken temperatur den føres til en lagertank.
- 20 Blandetanken 10 har form af en cylindrisk beholder med en diameter på ca. 550 mm, og den aksiale afstand mellem de ringformede fordelingsrør 16 og 17, der er fremstillet af rør med en diameter på ca. 50 mm, er ca. 200 mm. Centrifugalpumpen 14 er af en type, der af Pasilac A/S, Silkeborg, markedsføres under betegnelsen "ZMS 3", og
- 25 doseringsapparatet 15 er af den i ovennævnte ansøgning nævnte type, der er placeret på centrifugalpumpen 14's sugeside på et sted, hvor trykket i tilbageløbsledningen 13 er ca. 0,4 atmosfærer.

Til sammenligning kan det nævnes, at et konventionelt malkerekombineringsanlæg af den ovennævnte type, hvor rekombineringsprocessen

30 skiftevis foretages i den ene eller den anden af to blandetanke, for at opnå en produktionskapacitet af samme størrelsesorden som det i nærværende eksempel beskrevne anlæg må have to blandetanke hver med et rumfang på ca. 2000 liter.

Selv om anlægget ifølge opfindelsen ovenfor specielt er blevet beskrevet i forbindelse med rekombinering af mælk, er det klart, at

35

anlægget ifølge opfindelsen også kan anvendes til fremstilling af andre mælkeprodukter end skummetmælk og sødmælk. Anlægget ifølge opfindelsen kan eksempelvis anvendes til fremstilling af iscreme, og det pulverformede materiale, der doseres ved hjælp af dose-
5 ringsapparatet 15, kan da være iscremepulver. Det er også muligt i et og samme anlæg at anvende to eller flere doseringsapparater 15 til dosering af pulver- eller partikelformet materiale. Eksempelvis kan doseringsapparaterne anvendes til dosering af henholdsvis mælkepulver, kakaopulver og sukker, hvis man ønsker at fremstille
10 kakaomælk.

Patentkrav.

1. Anlæg til fremstilling af et flydende mælkeprodukt, fx recombined mælk, og med et rørsystem (12, 13), der indeholder en blandetank (10), en pumpe (14) til cirkulering af væske i rørsystemet og
15 et doseringsapparat (15) til løbende indføring af doserede mængder af pulver- eller partikelformet materiale i rørsystemet,
k e n d e t e g n e t ved, at doseringsapparatet (15) har form af en sluseindretning indrettet til luftfri indslusning af doserede mængder af det pulver- eller partikelformede materiale i rørsystemet (12,
20 13).

2. Anlæg ifølge krav 1,
k e n d e t e g n e t ved, at det har en produktafgangsledning (37) til kontinuerlig bortledning af det færdige produkt fra anlægget og et tilgangsrør (38) for frisk væske og indeholdende en
25 reguleringsventil (39), der styres af en i blandetanken anbragt niveauekontrolindretning (41).

3. Anlæg ifølge krav 1 eller 2,
k e n d e t e g n e t ved, at væskecirkulationspumpen (14) har en kapacitet, der væsentligt overstiger anlæggets kapacitet.

30 4. Anlæg ifølge et hvilket som helst af kravene 1-3,
k e n d e t e g n e t ved, at doseringsapparatet (15) er tilsluttet rørsystemet (12, 13) på pumpens (14) sugeside og har et målekammer,

der dannes af et sammentrykkeligt rør- eller slangestykke, samt klemorganer indrettet til tæt at kunne sammenklemme slangestykkets endedele.

5. Anlæg ifølge et hvilket som helst af kravene 2-4,
5 k e n d e t e g n e t ved, at væsketilgangsrørets (38) udløb er placeret øverst i blandetanken (10) og har form af en bruser (40).

6. Anlæg ifølge et hvilket som helst af kravene 1-5,
k e n d e t e g n e t ved, at blandetanken (10) står i forbindelse med cirkulationspumpen (14) via to inde i den nederste ende af tanken
10 med indbyrdes aksial afstand anbragte ringformede rør (16, 17) med mod hinanden rettede åbninger.

