

19



Octrooiraad
Nederland

11

Publikatienummer: **9300848**

12 **A TERINZAGELEGGING**

21

Aanvraagnummer: **9300848**

51

Int.Cl.⁵:
A23C 9/152

22

Indieningsdatum: **14.05.93**

43

Ter inzage gelegd:
01.12.94 I.E. 94/23

71

Aanvrager(s):
**Friesland (Frico Domo) Coöperatie B.A.
te Leeuwarden**

72

Uitvinder(s):
**Cor de Boer te Leeuwarden. Ellert Camminga
te Leeuwarden. Cornelis Glas te Tietjerk.
Rienk Weerstra te Leeuwarden**

74

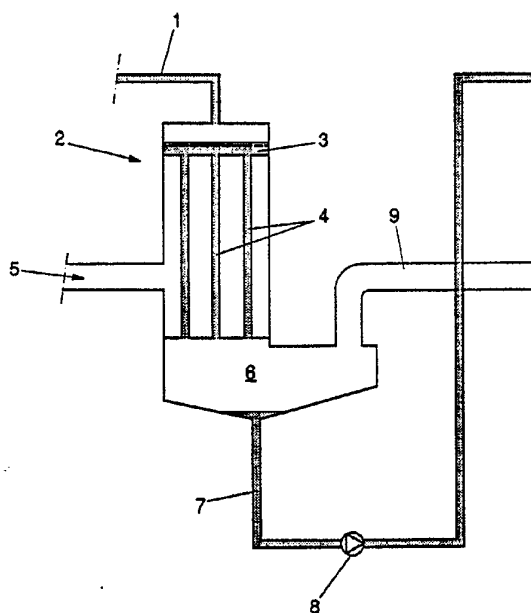
Gemachtigde:
**Ir. Th.A.H.J. Smulders c.s.
Vereenigde Octroobureaux
Nieuwe Parklaan 97
2587 BN 's-Gravenhage**

54

Werkwijze voor de bereiding van lang houdbare melkconcentraten en melkpoeders

57

De uitvinding heeft betrekking op een werkwijze voor de bereiding van lang houdbare melk en melkpoeders onder toepassing van op zichzelf bekende technieken. Hiertoe wordt een melkvloeistof bereid, welke wordt ingedampt, waarbij een vetfractie wordt toegevoegd aan de melkvloeistof in een of meer effecten van de indamper. Deze werkwijze is met name geschikt voor de bereiding van een lang houdbare melk waarin onverzadigde vetzuurketens aanwezig zijn.



NL A 9300848

De aan dit blad gehechte afdruk van de beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekening(en) bevat afwijkingen ten opzichte van de oorspronkelijk ingediende stukken; deze laatste kunnen bij de Octrooiraad op verzoek worden ingezien.

Titel: Werkwijze voor de bereiding van lang houdbare
melkconcentraten en melkpoeders

De uitvinding heeft betrekking op een werkwijze voor de bereiding van lang houdbare melkconcentraten en melkpoeders onder toepassing van op zichzelf bekende technieken.

Door melk in geconcentreerde vorm of in poedervorm te
5 brengen en aan een of meer hittebehandelingen en aan een aseptische verpakkingswerkwijze te onderwerpen, worden zowel de houdbaarheid verlengd als de transportkosten beperkt. Voor gebruik kan het geconcentreerde of poedervormige melkprodukt gerecombineerd ofwel gereconstitueerd worden.

10 Bij aanwezigheid van met name onverzadigde vetzuur-bevattende verbindingen treedt evenwel bij melkconcentraten en melkpoeders relatief gemakkelijk en snel vetbederf, "rans worden", op. Dit "rans worden" geeft smaakbederf en opnameproblemen, terwijl het gemakkelijk leidt tot indigestieproblemen, met name
15 bij gevoelige individuen. Meer in het bijzonder doet dit probleem zich voor bij melkprodukten die zijn verrijkt met onverzadigde vetzuurderivaten, of waarbij het melkvet volledig is vervangen door deze derivaten. Voorbeelden van genoemde onverzadigde vetzuurderivaten betreffen bijvoorbeeld vetten,
20 fosfolipiden of emulgatoren, welke een hoog percentage onverzadigde vetzuren en/of sterk onverzadigde vetzuren bevatten. Verrijking van melk en melkpoeders met onverzadigde vetzuren-bevattende fosfolipiden of emulgatoren vindt plaats uit technologische of fysiologische overwegingen.

25 Een belangrijke reden om melk of melkpoeders te verrijken met vetten die een hoog percentage onverzadigde vetzuren of sterk onverzadigde vetzuren bevatten, is het tegengaan of verminderen van hart- en vaatziekten, atopiën, reumatische aandoeningen of diabetes. In het bijzonder bevatten dergelijke
30 produkten een hoog percentage oliezuur, al of niet geconjugeerd linolzuur, α -linoleenzuur en onverzadigde C₂₀- en C₂₂-vetzuren.

9300848

Zo ook wordt ter bereiding van voeding voor premature kinderen de vetfractie van melkconcentraten of melkpoeders verrijkt met sterk onverzadigde vetzuren van het type $C_{20}\omega-6$ en $C_{22}\omega-6 + C_{20}\omega-3$ en $C_{22}\omega-3$. Genoemde vetzuren worden in de
 5 regel aangeduid met de term LC-PUFAS, hetgeen een afkorting is van "Long Chain Poly-Unsaturated Fatty Acids". Voorbeelden van LC-PUFAS betreffen: $C_{18}:3\omega6$ (γ -linoleenzuur; GLA), $C_{20}:3\omega6$ (dihomo- γ -linoleenzuur), $C_{20}:4\omega6$ (arachidonzuur; AA), $C_{18}:4\omega3$ (octadecatetraeenzuur), $C_{20}:5\omega3$ (eicosapentaeenzuur; EPA),
 10 $C_{22}:6\omega3$ (docosahexaeenzuur; DHA of DCHA).

LC-PUFAS worden bij voorkeur tezamen met de biochemische precursors $C_{18}:2\omega6$ (linolzuur) en $C_{18}:3\omega3$ (α -linoleenzuur) in de vetfractie van voeding voor prematuren opgenomen. De reden hiervoor is, dat de biochemische omzetting bij de prematuur
 15 van de precursors met behulp van desaturase- en elongase-enzymen slechts suboptimaal verloopt. LC-PUFAS, zoals GLA, AA, EPA en DHA, worden met name in de vetfractie van prematurenvoeding opgenomen, omdat deze vetzuren van belang zijn voor een optimale opbouw van de celmembranen.

20 Biochemische omzettingen kunnen ook bij niet-prematuren suboptimaal verlopen. Dit is in het bijzonder een medisch onderkend probleem bij de omzetting van linolzuur naar γ -linoleenzuur (GLA) bij ouderen. De vetfractie van melk of melkpoeders wordt dan verrijkt met onverzadigde vetzuren van
 25 het type GLA.

Uit de stand van de techniek, bijvoorbeeld in de Europese octrooiaanvraag 0 404 058, is bekend het probleem van het rans worden van onverzadigd-vetzuur-bevattende produkten te voorkomen door hieraan antioxidanten, zoals α -tocopherol, eventueel samen met een emulgator, zoals lecithine, toe te voegen,
 30 en/of deze produkten te begassen met bijvoorbeeld stikstof- en/of koolzuurgas, en vervolgens onder dit inerte gas te bewaren.

Volgens de uitvinding is thans een verbeterde werkwijze
 35 gevonden om rans worden van onverzadigde vetzuren bevattende produkten tegen te gaan. Wanneer een vetfractie, die sterk

onverzadigde vetzuren met een instabiel karakter bevat, pas op een van de effecten van de indamper wordt toegevoegd aan de te concentreren melkvloeistof in plaats van voor het starten van de indampstap met de melkvloeistof wordt gemengd, verkrijgt
5 het geconcentreerde of poedervormige produkt een verbeterde bewaarstabiliteit.

De werkwijze voor de bereiding van lang houdbare melkconcentraten en melkpoeders volgens gebruikelijke technieken, waarbij een melkvloeistof wordt bereid, welke minimaal wordt
10 ingedampt met behulp van een indamper wordt volgens de uitvinding daardoor gekenmerkt, dat een vetfractie wordt toegevoegd aan de melkvloeistof in een of meer effecten van de indamper.

Geconcentreerde melk en melkpoeder, verkregen onder
15 toepassing van de werkwijze volgens de uitvinding bezit een verlengde houdbaarheid.

Volgens de uitvinding wordt het toe te voegen vet gedoseerd tijdens het indampen in een of meer van de effecten van de indamper. Een en ander vereenvoudigt de procesvoering
20 eveneens, omdat minder vloeistof het volledige traject van de indamper behoeft te doorlopen en op mengcapaciteit bespaard kan worden. Dit is een tweede voordeel van de werkwijze volgens de uitvinding.

Toevoeging van het vet onder de valpijpen voor de sapvanger van het laatste effect van de indamper is vanwege laatstgenoemd voordeel het meest voordelig. Evenwel kan de toevoeging in elk effect van de indamper op de genoemde wijze plaatsvinden.

In de werkwijze volgens de uitvinding kunnen verschillende vetten en/of emulgatoren respectievelijk emulgatorbevattende vloeistoffen, zoals fosfolipiden-bevattende samenstellingen, karnemelk of boterserum, op dezelfde of verschillende effecten van de indamper worden toegevoerd. Het toevoegen kan zowel voor, in of na de sapvanger van een effect plaatsvinden.

35 Het is een verder voordeel van de werkwijze volgens de uitvinding, dat vetzuren die voor bepaalde toepassingen in

zeer lage percentages (0,05-0,5%) en in precieze verhoudingen in de vetfractie dienen voor te komen, zoals GLA, AA, EPA, DHA in de voeding van de prematuur, blijvend nauwkeurig in de voeding aanwezig zijn.

5 Een ander voordeel van de werkwijze volgens de uitvinding treedt op in het geval dat poeders worden bereid. Melkpoeder dat is bereid volgens de onderhavige uitvinding is minder gevoelig voor vetbederf tijdens bewerkingen die nog voor het verpakken onder stikstof- en/of koolzuur atmosfeer plaats vinden, zoals mengen met andere ingrediënten of bacteriologische
10 controles.

De melkvloeistof, waarvan in de werkwijze volgens de uitvinding wordt uitgegaan, en waaraan het "onverzadigd" vet in een of meer effecten van de indamper wordt toegevoegd, wordt
15 al dan niet verkregen door recombinate van melkgrondstoffen en eventuele toeslagstoffen.

Zo kunnen geschikte melkvloeistoffen worden samengesteld uit volle melk(-poeder), gedeeltelijk ontroomde melk(-poeder), ondermelk(-poeder), karnemelk(-poeder), boterserum, wei(-poeder), ontzoute wei(-poeder), derivaten gewonnen uit
20 wei - bijvoorbeeld lactose; gehydrolyseerde lactose; wei-eiwit; wei-eiwitfracties; galactoligosacchariden; en melksuikerarm weipoeder - caseïne, glycomacropeptide-vrije caseïne, eiwithydrolysaten, alsmede combinaties van deze
25 grondstoffen. Eventueel kunnen als toeslagstof melkvreemde eiwit- en/of koolhydraatbronnen, vitaminen, mineralen welke niet proöxidatief zijn, nucleotiden, nucleosiden, geur-, smaak- en kleurstoffen, aminozuren en stabilisatiemiddelen worden toegevoegd.

30 Nadat eventueel een voorverhitstap en/of een homogenisatiestap is uitgevoerd, wordt de melkvloeistof na toebereiding, in de indamper gevoerd. Tijdens het indampproces wordt de vetfractie toegevoegd in een of meer effecten van de indamper. Daarna vinden bekende processtappen als homogeniseren, pasteuriseren, steriliseren of sproeidrogen plaats. Indien een
35 geconcentreerd vloeibaar produkt wordt bereid, wordt dit ver-

9300848

volgens afgevuld in flessen, blikjes of andere containers. Als het beoogde produkt poedervormig is, vindt het verpakken in containers plaats, in de regel onder gebruik van vloeibare stikstof en/of koolzuur.

5 De vetfractie die bijvoorbeeld door versproeien in een of meer effecten van de indamper wordt toegevoerd, kan vetten omvatten zoals visolie, eigeelvet, levervet, theunisbloemolie, algenolie, sojaolie, maisolie, zonnebloemolie, aardnootolie, boterolie, reuzel, olijfolie en fracties of mengsels daarvan.

10 Voorts kunnen emulgatoren of emulgator-bevattende vloeistoffen, zoals karnemelk of boterserum, welke veel fosfolipiden bevatten, in een of meer effecten van de indamper versproeid worden.

Eventueel kunnen additioneel antioxidanten, bijvoorbeeld
15 ascorbylpalmitaat, butylhydroxytolueen (BHT), vitamine E, (α -tocopherol), β -caroteen, en lecithine worden toegevoegd.

De onderhavige uitvinding zal thans aan de hand van de tekening en de volgende voorbeelden nader worden toegelicht.

De tekening toont een effect van een multiple-effect indamper. De in te dampen melkvloeistof wordt via leiding 1 in
20 effect 2 gebracht. Bij het verlaten van leiding 1 wordt de melkvloeistof middels een verdeelplaat 3 gelijk verdeeld over de valpijpen 4. De melkvloeistof vormt een film over de wanden van deze valpijpen 4, welke van buitenaf verhit worden met
25 waterdamp die via leiding 5 wordt ingeleid. Een twee-fasenstroom van concentraat en damp komen in sapvanger 6, waar produkt en damp worden gescheiden. Het produkt wordt via leiding 7 en pomp 8 naar de verdeelplaat van het volgende effect gepompt. De damp wordt via leiding 9 naar het volgende effect
30 geleid om daar aan de buitenzijde van de valpijpen te condenseren. In de werkwijze volgens de uitvinding kan een vetfractie worden toegevoerd onder de valpijpen 4, ofwel in de produktstroom in leiding 7.

9300848

Voorbeeld 1 Poedervormig voedingsprodukt voor prematuren.

1628 kg vloeistof die 81 kg ondermelk-drogestof, 24,5 kg wei-eiwit-drogestof verkregen door middel van ultrafiltratie, en 188 kg ontzoute wei-drogestof bevatte, werd verdeeld in 2 porties van elk 814 kg, A en B. Het drogestofgehalte van deze vloeistof bedroeg 18%.

Aan portie A (vergelijkingsvoorbeeld) werd, bij 50°C, 83 kg vloeibaar vet (bewaard onder stikstof) onder mengen toegevoegd. Dit vet had de samenstelling zoals weergegeven in kolom C van tabel I.

Deze met vet verrijkte vloeistof werd vervolgens in een indamper met drie effecten ingedampt tot een drogestofgehalte van 46%.

Portie B (uitvinding) werd zover ingedampt dat een produktstroom met een drogestofgehalte van 35% in het laatste effect van de indamper werd gevoerd. Onder de valpijpen van dit laatste effect werd 83 kg van de genoemde vetsamenstelling bij 50°C aan de vloeistof toegevoegd, zodanig dat eveneens een vloeistof met een drogestofgehalte van 46% werd verkregen.

Beide porties werden vervolgens gehomogeniseerd in een twee-traps homogenisator (100 + 30 bar), waarna gekoeld werd tot 8°C en aan de vloeistof een aantal voor prematurenvoeding gebruikelijke toeslagstoffen - mineralen, uitgezonderd koper en ijzer, vitaminen, aminozuren, taurine, uridinemonofosfaat, guanosinemonofosfaat, inosinemonofosfaat, cytidinemonofosfaat, adenosinemonofosfaat - onder roeren werden toegevoegd.

Vervolgens werden beide porties gesproeidroogd (inlaattemperatuur 186°C, uitlaattemperatuur 90°C), en afgemengd met een gebruikelijke premix (bevattend ijzer en koper) tot het gewenste eindprodukt. Dit produkt werd al of niet onder stikstof in bussen verpakt.

Uit een bepaling van de peroxidegetallen van de vetfractie bleek dat de poeders van partij B hogere stabiliteit bezaten dan de poeders van partij A over een bewaarperiode van 13 respectievelijk 26 weken. De peroxidegetallen van de vet-

fractie werden bepaald volgens een modificatie van de methode van Loftus Hills en Thiel (Loftus Hills, G. en Thiel C.C, J.Dairy Res. 14 (1946), 340; Australian Standard N 63, (1968), p 22). Volgens deze methode wordt het vet bij 55°C uit het
 5 poeder geëxtraheerd met een mengsel van 1-chloor-
 butaan/methanol, waarna de in het extract aanwezige peroxiden Fe(II)-ionen die met een reagens zijn toegevoegd, oxideren tot Fe(III)-ionen, waarna deze laatstgenoemde ionen door middel
 10 bepaald. In de onderstaande tabel zijn de resultaten van deze peroxidegetalbepaling weergegeven.

15	Peroxidegetal van het vet (meq/kg) in 20 monsters Bewaarperiode bij 20°C:	
	13 weken	26 weken
Partij A, niet verpakt onder N ₂	0,7	1,4
20 Partij B, niet verpakt onder N ₂	0,02	0,6
Partij A, verpakt onder N ₂	0,3	1,4
Partij B, verpakt onder N ₂	0	0,7

25 Een vergelijkbare conclusie kon worden getrokken uit
 proeven, waarbij de vetfractie verrijkt werd met extra anti-
 oxidant (dosering 200 ppm ascorbylpalmitaat op het vet, resp.
 1000 ppm Ronoxan A[®] bevattend 25% ascorbylpalmitaat, 5% dl- α -
 tocopherol en 70% lecithine), al of niet gecombineerd met het
 30 brengen van het poeder onder stikstofgas direct na het drogen.

Het toevoegen van vet in het laatste effect van de indam-
 per leidde tot een verbeterd en optimaal resultaat qua pro-
 duktstabiliteit.

Vergelijkingsvoorbeeld 2 Geëvaporeerde melk ("Evap")

Volgens een bekende werkwijze (C) werd aan een mengsel van 390 kg volle melk, 1496 kg magere melk, en 107 kg boterserum onder hevig roeren 62 kg sojaolie toegevoegd. Dit mengsel werd volgens bekende technieken opgewarmd, gedurende 3 minuten verhit bij 120°C en ingedampt tot 7,8% vet en 18% vetvrije melk drogestof (vmds). Dit produkt werd aansluitend gehomogeniseerd (150 + 25 bar, 50°C).

Vervolgens werd afgestandaardiseerd tot 7,8% vet en 18% vmds met hetzij water, hetzij verschillende hoeveelheden van oplossingen van Na_2HPO_4 en/of NaH_2PO_4 aangevuld met water. Daarna werd afgevuld in blikken en gesteriliseerd bij 121°C.

Voorbeeld 2 Geëvaporeerde melk ("Evap")

Volgens de werkwijze volgens de uitvinding (D) werd 390 kg volle melk (4,38% vet en 8,85% vmds) gemengd met 1496 kg ondermelk (0,03% vet en 9,24% vmds) en 107 kg boterserum (0,53% vet en 8,44% vmds). Deze mengmelk werd volgens bekende technieken opgewarmd tot 120°C, gevolgd door een duurverhitting van 3 minuten. De hete melk werd aansluitend op het eerste effect van een vallende film indamper (twee effecten) gebracht, en ingedampt tot een drogestofgehalte van ongeveer 21%. Onder de valpijpen van het tweede effect werd, gelijkmatig over de hele benodigde indamptijd verspreid, in een constante stroom 62 kg sojaolie van 50°C gebracht. Aldus werd een produkt met 7,8% vet en 18% vmds verkregen. Deze evap werd vervolgens op de gebruikelijke wijze gehomogeniseerd (150 + 25 bar, 50°C) en afgestandaardiseerd met hetzij water, hetzij een oplossing van Na_2HPO_4 en/of NaH_2PO_4 in water. Tenslotte werd de evap in blikken gesteriliseerd, zoals omschreven bij de traditionele werkwijze (C).

Voorbeeld 3

Geconcentreerde melk werd geproduceerd als in Voorbeeld 2, met dit verschil dat de boterserum niet voor het indampen werd gemengd met de overige melkvloeistoffen, maar, na opwar-
5 men tot 50°C, vlak naast de sojaolie in het tweede effect van de indamper werd geïnjecteerd. De evap was zonder toevoeging van fosfaten of andere melkvreemde stabilisatoren te steriliseren.

Voorbeeld 4

10 Geconcentreerde melk werd bereid als in voorbeeld 3, evenwel werd de sojaolie vervangen door een olie welke 81% oliezuur bevatte (zie olie B, tabel I).

Voorbeeld 5

15 Geconcentreerde melk werd bereid als in voorbeeld 3, evenwel werd de sojaolie vervangen door vetmengsel C, zoals aangegeven in tabel I.

Volgens de werkwijze volgens de uitvinding, zoals deze is geïllustreerd in de voorbeelden, treden voor oxidatie gevoelige vetzuren minimaal in contact met zuurstof in vergelijking
20 met de werkwijze volgens het vergelijkingsvoorbeeld. Hierdoor worden opvallend stabiele, lang houdbare melkconcentraten volgens een eenvoudigere procesvoering verkregen.

TABEL I

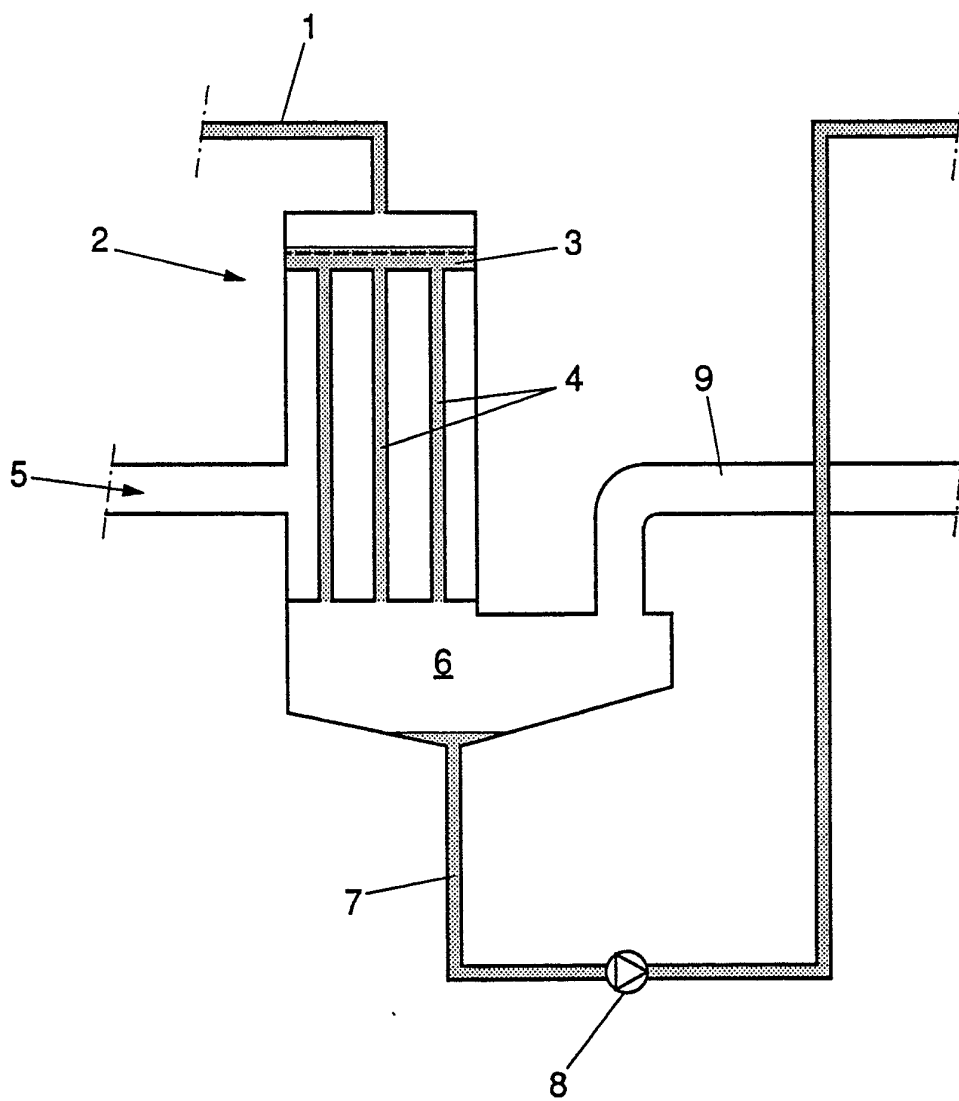
	Vetzuur %	Sojaolie	Olie B	Vetmengsel C
5	C8 :0			1,1
	C10:0			1,1
	C12:0			12,6
10	C14:0		-	4,6
	C15 (a)iso			
	C15			
	C16 (a)iso			
	C16 iso			
15	C16:0	10,5	3,5	20,7
	C16:1ω7			
	C17 anteiso			
	C17 iso			
	C17:0			
20	C17:1ω9			
	C18:0	4,0	4,0	3,1
	C18:1ω9	22	81	36,5
	C18:1ω7			0,1
	C18:2ω6	54,5	9,0	15,80
25	C18:3ω6GLA			0,35
	C18:3ω3	7,5		1,9
	C18:4			0,05
	C20:0	0,5	0,5	
	C20:1ω9			
30	C20:1ω7			
	C20:2ω6			
	C20:3ω6			
	C20:3ω3			
	C20:4ω6 AA			
35	C20:5ω3 EPA			0,25
	C22:0	0,5	1,0	
	C22:1ω9/11			
	C22:2ω6			
	C22:4ω6			
40	C22:5ω3			
	C22:6ω3 DHA			0,35
	C24:0			
	C24:1ω9			
45	overig	0,5	1,0	1,50

CONCLUSIES

1. Werkwijze voor de bereiding van lang houdbare melk en melkpoeders onder toepassing van op zichzelf bekende technieken, met het kenmerk, dat een melkvloeistof wordt bereid, welke wordt ingedampt, waarbij een vetfractie wordt toegevoegd
5 aan de melkvloeistof in een of meer effecten van de indamper.
2. Werkwijze volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat de vetfractie onverzadigde vetzuren bevat.
3. Werkwijze volgens conclusie 2, met het kenmerk, dat de onverzadigde vetzuren bevattende vetfractie vetten rijk aan
10 oliezuur, linolzuur en linoleenzuur omvat.
4. Werkwijze volgens conclusie 2, met het kenmerk, dat de onverzadigde vetzuren bevattende vetfractie vetten, bevattende C_{20} - C_{22} $\omega 6$ - en/of C_{20} - C_{22} $\omega 3$ -vetzuren, omvat
5. Werkwijze volgens conclusie 2, met het kenmerk, dat de
15 onverzadigde vetzuren bevattende vetfractie vetten, bevattende $C_{18:3}$ $\omega 6$ -vetzuren (γ -linoleenzuur), omvat.
6. Werkwijze volgens een van de voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat de vetten gecombineerd worden toegevoegd.
7. Werkwijze volgens een van de voorgaande conclusies, met
20 het kenmerk, dat emulgatoren of emulgator-bevattende vloeistoffen op een of meer effecten van de indamper worden toegevoegd.
8. Werkwijze volgens conclusie 7, met het kenmerk, dat als emulgator-bevattende vloeistof boterserum of karnemelk wordt
25 toegevoegd.
9. Werkwijze volgens een van de voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat een ingedikte melkvloeistof wordt bereid.
10. Werkwijze volgens conclusie 9, met het kenmerk, dat voor indampen een voorverhitting bij 80-150°C en na indampen eventueel
30 standaardisatie met water of oplossingen van fosfaten en voorts homogenisatie en sterilisatie plaatsvindt.
11. Werkwijze volgens conclusie 9, met het kenmerk, dat de ingedikte melkvloeistof al of niet na homogeniseren, koelen en/of pasteuriseren vervolgens gedroogd wordt tot een poeder.

9300848

12. Werkwijze volgens conclusie 11, met het kenmerk, dat het poeder direct na het drogen onder stikstof en/of koolzuur wordt gebracht.



9300848